

**“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y CONSERVACIÓN DE PLANTAS  
MEDICINALES DE LAS PROVINCIAS DE CARCHI, IMBABURA Y PICHINCHA”**

**JOANNA LIZETH ALLAUCA VIZUETE**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2014**

## **CERTIFICACIÓN**

**EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE:** El trabajo de investigación titulado “**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y CONSERVACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES DE LAS PROVINCIAS DE CARCHI, IMBABURA Y PICHINCHA**”, De responsabilidad de la Srta. Egresada Joanna Lizeth Allauca Vizuite, ha sido prolijamente revisada quedando autorizada su presentación.

**TRIBUNAL DE TESIS**

**ING. NORMA ERAZO.  
DIRECTORA**

---

**ING. FERNANDO ROMERO.  
MIEMBRO**

---

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2014**

Yo, Joanna Lizeth Allauca Vizuete, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis; y el patrimonio intelectual de la tesis de Grado pertenece a la FACULTAD DE RECURSOS NATURALES DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO y al INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIAS.

---

**JOANNA LIZETH ALLAUCA VIZUETE**

## **DEDICATORIA**

A Dios por brindarme sabiduría, amor, paciencia y ayuda en los momentos más difíciles brindándome fortaleza.

A mis padres Giovanni y Leonor (Maruja) y hermana Caro, porque creyeron en mí, dándome ejemplos de superación, entrega y sacrificio, gracias a ustedes, hoy puedo alcanzar mi meta, siempre estuvieron impulsándome a seguir adelante en los momentos más difíciles con sus consejos y compañía, que fue lo que me hizo llegar hasta el final.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a Dios y mi Virgencita Inmaculada por regalarme la vida y permitir disfrutar de ella con todos los momentos buenos y malos y pude alcanzar uno de los anhelos más grandes de mi vida.

Gracias papitos por todo el sacrificio que hicieron para brindarme lo mejor, a ti hermanita por tu cariño y alegría. Gracias a los tres por su amor incondicional siendo siempre mi apoyo. A mis abuelitos maternos, tíos, primos y en especial a mi Victítor (†) por no solo haber sido mi primo sino mi hermano y confidente y toda mi familia gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Agronómica, por abrirme sus puertas, a mis Maestros, por brindarme el conocimiento necesario para mi formación profesional. En especial mi gratitud al Ing. Mario Oñate e Ing. Norma Erazo e Ing. Fernando Romero por no solo ser mis profesores sino mis consejeros y amigos.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP, Departamento de Nutrición y Calidad y al Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos DENAREF a su líder Ing. César Tapia, al personal técnico y de campo por haberme permitido realizar este trabajo. A los Ing. Marcelo Tacán e Ing. Beatriz Brito no solo por su apoyo sino también por compartir sus experiencias y sabios consejos.

Agradezco a todos mis compañeros de clase y amigos Víctor Ch, Julio A, Luis L, Fabián G, Sebastián M (Chente) (†), Jimena M, Verónica Ch, Diana F, Paulina A, Vilma Morales, Robinson P, Lilian G, Estefanía C, y a los Mijos con quienes no solo compartí las aulas sino parte de mi vida, dejaron huellas imborrables, gracias por su cariño, recomendaciones y comprensión, con sus locuras y ocurrencias alegraban mi vida llegando a ser mis hermanos y confidentes.

Gracias a mis amigos Darwin M, Edwin B, Ángel A, Mary Batallas, Santiago B, Johnny C.. quienes desde el día que me conocieron me brindaron su amistad, apoyo, cariño, consejos y conocimientos.

Mil palabras no bastarían para agradecerles a todos, espero contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

## TABLA DE CONTENIDOS

### Contenido

LISTA DE CUADROS .....	i
LISTA DE TABLAS .....	iv
LISTA DE GRÁFICOS.....	v
LISTA DE FIGURAS .....	ix
LISTA DE ANEXOS .....	x
I. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y CONSERVACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES DE LAS PROVINCIAS DE CARCHI, IMBABURA Y PICHINCHA. ....	1
II. INTRODUCCIÓN.....	1
III. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	4
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	25
VI. CONCLUSIONES.....	162
VII. RECOMENDACIONES .....	167
VIII. ABSTRACTO .....	168
IX. SUMMARY .....	169
X. BIBLIOGRAFIA .....	170
XI. ANEXOS .....	183

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Especies colectadas seleccionadas para la caracterización Tumbaco Ecuador 2013. ..	32
Cuadro 2. Distribución de las accesiones de plantas medicinales que formaron flores por grupos según el agrupamiento jerárquico de Ward. Tumbaco Ecuador 2014.....	34
Cuadro 3. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la Familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	36
Cuadro 4. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Ajenjo ( <i>Artemisia absinthium</i> Hieron). Tumbaco Ecuador 2014. ....	37
Cuadro 5. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Manzanilla ( <i>Matricaria chamomilla</i> L). Tumbaco Ecuador 2014. ....	38
Cuadro 6. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Taraxaco ( <i>Taraxacum officinale</i> L). Tumbaco Ecuador 2014.....	39
Cuadro 7. Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson, significancia estadística de los caracteres cualitativos en las matrices de información de la Familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.....	41
Cuadro 8. Análisis de correspondencia de las variables cualitativas discriminantes de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	48
Cuadro 9. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.....	54
Cuadro 10. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Geranio ( <i>Pelargonium sp</i> L). Tumbaco Ecuador 2014.....	55
Cuadro 11. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Malva olorosa ( <i>Pelargonium odoratissimum</i> (L) L'Hér). Tumbaco Ecuador 2014. ....	56
Cuadro 12. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Toronjil de castilla o Malva olorosa macho ( <i>Pelargonium x hortorum</i> L. H. Bailey). Tumbaco Ecuador 2014.....	57
Cuadro 13. Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos en las matrices de información de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.....	59
Cuadro 14. Análisis de correspondencia de las variables cualitativas discriminantes de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.....	64
Cuadro 15. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014 .....	70

Cuadro 16. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Hierba buena ( <i>Mentha aquatica</i> L). Tumbaco Ecuador 2014. ....	71
Cuadro 17. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Menta ( <i>Mentha piperita</i> L). Tumbaco Ecuador 2014.....	72
Cuadro 18. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Orégano ( <i>Origanum vulgare</i> L). Tumbaco Ecuador 2014. ....	73
Cuadro 19. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Toronjil ( <i>Melissa officinalis</i> L). Tumbaco Ecuador 2014 .....	73
Cuadro 20. Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos en las matrices de información de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.....	76
Cuadro 21. Análisis de correspondencia de las variables cualitativas discriminantes de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	87
Cuadro 22. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la Familia Piperaceae. Tumbaco Ecuador 2014.....	94
Cuadro 23. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Congona ( <i>Peperomia inaequalifolia</i> Ruiz & Pav). Tumbaco Ecuador 2014. ....	95
Cuadro 24. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Tigrecillo, Tigrecillo nacional ( <i>Peperomia galioides</i> Kunth) y Tigrescillo español ( <i>Peperomia microphylla</i> Kunth). Tumbaco Ecuador 2014. ....	96
Cuadro 25. Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos de la Familia Piperaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	98
Cuadro 26. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la Familia Amaranthaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	100
Cuadro 27. Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos de la Familia Amaranthaceae. Tumbaco Ecuador 2014.....	102
Cuadro 28. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la familia Plantaginaceae. Tumbaco Ecuador 2014.....	103
Cuadro 29. Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos de la Familia Plantaginaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	105
Cuadro 30. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la familia Violaceae. Tumbaco Ecuador 2014.....	107
Cuadro 31. Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos de la familia Violaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	109



Cuadro 32. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la familia Euphorbiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	110
Cuadro 33. Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos de la familia Euphorbiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	112
Cuadro 34. Distribución de las accesiones de plantas medicinales que no formaron flores por grupos según el agrupamiento jerárquico de Ward. Tumbaco Ecuador 2014. ....	114
Cuadro 35. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la familia Poaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	115
Cuadro 36. Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos de la Familia Poaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	116
Cuadro 37. Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la familia Xanthorrhoeaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	117
Cuadro 38. Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos de la Familia Xanthorrhoeaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	119
Cuadro 39. Resumen de la variabilidad morfológica de plantas medicinales. Tumbaco Ecuador 2014. ....	120

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación Geográfica de las provincias donde se realizaron las colectas.....	13
Tabla 2. Materiales y equipos.....	17
Tabla 3. Principales especies medicinales de la Sierra ecuatoriana conservadas en el Banco de Germoplasma del INIAP/DENAREF.....	183

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Mapa de colecta de plantas medicinales en las Provincias Carchi, Imbabura y Pichincha. 2013 .....	14
Gráfico 2. Mapa de colecta de plantas medicinales en la Provincia de Carchi. 2013 .....	14
Gráfico 3. Mapa de colecta de plantas medicinales en la Provincia de Imbabura. 2013 .....	15
Gráfico 4. Mapa de colecta de plantas medicinales en la Provincia de Pichincha. 2013 .....	16
Gráfico 5. Número de plantas medicinales colectadas por provincia. 2013.....	25
Gráfico 6. Número de accesiones colectadas por cantones en la provincia de Carchi. 2013.....	26
Gráfico 7. Número de accesiones colectadas por cantones en la provincia de Imbabura. 2013...26	
Gráfico 8. Número de accesiones colectadas por cantones en la provincia de Pichincha. 2013...27	
Gráfico 9. Número de accesiones colectadas por Familias Botánicas. 2013. ....	28
Gráfico 10. Número de accesiones colectadas por género. 2013. ....	29
Gráfico 11. Número de plantas colectadas por especie. 2013. ....	30
Gráfico 12. Número de accesiones sembradas en los jardines de conservación. Tumbaco Ecuador 2013. ....	31
Gráfico 13. Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de plantas medicinales con flores basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.....	33
Gráfico 14. Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Ajenjo ( <i>Artemisia absinthium</i> Hieron), Manzanilla ( <i>Matricaria chamomilla</i> L), Taraxaco ( <i>Taraxacum officinale</i> L) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.....	40
Gráfico 15. Frecuencia del descriptor hábito de crecimiento para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	42
Gráfico 16. Frecuencia del descriptor margen de la hoja para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	43
Gráfico 17 Frecuencia del descriptor densidad de pubescencia del tallo para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.....	43
Gráfico 18. Frecuencia del descriptor color de las estrías para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	44
Gráfico 19. Frecuencia del descriptor color del envés para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	45

Gráfico 20. Frecuencia del descriptor forma del ápice de la hoja para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	45
Gráfico 21. Frecuencia del descriptor forma de la hoja para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	46
Gráfico 22. Frecuencia del descriptor presencia de pubescencia en la corola para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	47
Gráfico 23. Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con forma de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	49
Gráfico 24. Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con margen de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	50
Gráfico 25. Relación entre los caracteres forma de la hoja con margen de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	51
Gráfico 26. Relación entre los caracteres margen de la hoja con forma del ápice de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	52
Gráfico 27. Dendograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Geranio ( <i>Pelargonium sp</i> L), Malva olorosa ( <i>Pelargonium odoratissimum</i> (L) L'Hér) y Toronjil de castilla o Malva olorosa macho ( <i>Pelargonium x hortorum</i> L. H. Bailey) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014. ....	58
Gráfico 28 Frecuencia del descriptor hábito de crecimiento para las accesiones de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	60
Gráfico 29. Frecuencia del descriptor densidad de ramificación para las accesiones de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	61
Gráfico 30. Frecuencia del descriptor margen de la hoja para las accesiones de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	61
Gráfico 31. Frecuencia del descriptor presencia de cutina en la hoja para las accesiones de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	62
Gráfico 32. Frecuencia del descriptor forma de la corola para las accesiones de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	63
Gráfico 33. Frecuencia del descriptor presencia de pubescencia en la corola para las accesiones de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	63
Gráfico 34. Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con margen de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	65
Gráfico 35. Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con presencia de cutina en la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	66

Gráfico 36. Relación entre los caracteres margen de la hoja con presencia de cutina en la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.....	67
Gráfico 37. Relación entre los caracteres forma de la corola con presencia pubescencia en la corola por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014....	68
Gráfico 38. Dendograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Hierba buena ( <i>Mentha aquatica</i> L), Toronjil ( <i>Melissa officinalis</i> L), Orégano ( <i>Origanum vulgare</i> L) y Menta ( <i>Mentha piperita</i> L) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014. ....	75
Gráfico 39. Frecuencia del descriptor hábito de crecimiento de los brotes para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	77
Gráfico 40. Frecuencia del descriptor color del tallo para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.....	78
Gráfico 41. Frecuencia del descriptor pubescencia del tallo para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	79
Gráfico 42. Frecuencia del descriptor posición de la pubescencia del tallo para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	79
Gráfico 43. Frecuencia del descriptor color de las estrías para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	80
Gráfico 44. Frecuencia del descriptor forma de las estrías para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	81
Gráfico 45. Frecuencia del descriptor forma de la hoja para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	81
Gráfico 46. Frecuencia del descriptor profundidad de las incisiones del borde para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	82
Gráfico 47. Frecuencia del descriptor forma del ápice de la hoja para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	83
Gráfico 48. Frecuencia del descriptor presencia de cutina en la hoja para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	83
Gráfico 49. Frecuencia del descriptor tipo de nervadura para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	84
Gráfico 50. Frecuencia del descriptor tipo de inflorescencia para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	85
Gráfico 51. Frecuencia del descriptor densidad de flores para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	85

Gráfico 52. Frecuencia del descriptor color de la flor para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	86
Gráfico 53. Relación entre los caracteres color del tallo con pubescencia del tallo por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	88
Gráfico 54. Relación entre los caracteres color del tallo con posición de la pubescencia del tallo por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	89
Gráfico 55. Relación entre los caracteres color del tallo con forma de las estrías por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	90
Gráfico 56. Relación entre los caracteres color de las estrías con forma de las estrías por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	91
Gráfico 57. Relación entre los caracteres tipo de inflorescencia con densidad de flores por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	92
Gráfico 58. Dendograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Congona ( <i>Peperomia inaequalifolia</i> Ruiz & Pav), Tigrecillo nacional ( <i>Peperomia galioides</i> Kunth) y Tigrescillo español ( <i>Peperomia microphylla</i> Kunth) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.....	97
Gráfico 59. Dendograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Escancel ( <i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014. ....	101
Gráfico 60. Dendograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Llantén ( <i>Plantago major</i> L) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.....	104
Gráfico 61. Dendograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Violeta ( <i>Viola odorata</i> L) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.....	108
Gráfico 62. Dendograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Mosquera ( <i>Croton elegans</i> Kunth) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014. ....	111
Gráfico 63. Dendograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de plantas medicinales sin flores basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.....	113
Gráfico 64. Dendograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Hierba Luisa ( <i>Cymbopogon citratus</i> L) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014. ....	115
Gráfico 65. Dendograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Sábila ( <i>Aloe vera</i> L) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.....	118

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma del análisis estadístico de los datos morfológicos, 2013 .....	21
Figura 2. Hábito de crecimiento. ....	191
Figura 3. Hábito de crecimiento de los brotes .....	191
Figura 4. Forma de la ramificación .....	193
Figura 5. Forma de las estrías.....	194
Figura 6. Forma de la hoja.....	195
Figura 7. Margen de las hojas.....	196
Figura 8. Profundidad de las incisiones del borde.....	197
Figura 9. Forma de la base de la hoja .....	197
Figura 10. Forma del ápice de la hoja .....	197
Figura 11. Tipo de venación de las hojas .....	198
Figura 12. Tipo de inflorescencias presente en plantas medicinales .....	198
Figura 13. Tipo de cáliz por separación de los sépalos de planta medicinales.....	200
Figura 14. Forma de la corola de plantas medicinales .....	200
Figura 15. Frutos de planta medicinales .....	201

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Datos Pasaporte.....	183
Anexo 2. Formato de colecta de Germoplasma INIAP-Departamento de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF).....	188
Anexo 3. Croquis Jardín Plantas Medicinales Granja Experimental Tumbaco .....	189
Anexo 4. Croquis Jardín Plantas Medicinales Estación Experimental Santa Catalina .....	190
Anexo 5. Descriptores generales para plantas medicinales .....	191
Anexo 6. Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con forma de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014 .....	202
Anexo 7. Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con margen de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014 .....	202
Anexo 8. Relación entre los caracteres forma de la hoja con margen de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	202
Anexo 9. Relación entre los caracteres margen de la hoja con forma del ápice de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	202
Anexo 10. Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con margen de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	203
Anexo 11. Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con presencia de cutina en la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.....	203
Anexo 12. Relación entre los caracteres margen de la hoja con presencia de cutina en la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	203
Anexo 13. Relación entre los caracteres forma de la corola con presencia pubescencia en la corola por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	203
Anexo 14. Relación entre los caracteres color del tallo con pubescencia del tallo por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	203
Anexo 15. Relación entre los caracteres color del tallo con posición de la pubescencia del tallo por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	204
Anexo 16. Relación entre los caracteres color del tallo con forma de las estrías por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	204
Anexo 17. Relación entre los caracteres color de las estrías con forma de las estrías por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014. ....	204



Anexo 18. Relación entre los caracteres tipo de inflorescencia con densidad de flores por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014 .....	204
Anexo 19. Autorización de Investigación Científica. ....	205
Anexo 20. Informes de Identificación de plantas medicinales. ....	207

# **I. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y CONSERVACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES DE LAS PROVINCIAS DE CARCHI, IMBABURA Y PICHINCHA.**

## **II. INTRODUCCIÓN**

El uso de plantas medicinales es común en diversos testimonios históricos de diferentes civilizaciones. El hombre las empleó inicialmente guiado por su instinto, después empíricamente y más tarde en forma más racional al conocer sus propiedades terapéuticas. La humanidad ha reflexionado sobre la urgencia de “redescubrir” la relación fructífera del hombre con las plantas curativas que durante milenios le permitieron aliviar sus problemas de salud (Mazón et al., 1997). Actualmente el 80% de la población mundial recurre a la medicina herbolaria para la atención de sus dolencias y enfermedades y el 30% de los fármacos sintético devienen del conocimiento de las plantas medicinales (Palacios, 2002).

Los análisis químicos han determinado cuáles son los componentes principales de las plantas medicinales. La capacidad de la industria química de producir medicamentos sin la ayuda de plantas medicinales no supone negar la importancia que estas tienen y seguirán teniendo en el futuro (Botanical, 2013). El estudio y desarrollo de las plantas medicinales requiere de equipos multidisciplinarios y debe ser abordado con una cadena productiva desde su etapa de producción, transformación y mercadeo (Palacios, 2002).

En Ecuador se reportan 3118 especies pertenecientes a 206 familias de plantas usadas con fines medicinales. El 75% de las especies medicinales son plantas nativas y el 5% de ellas son endémicas, mientras que el 11% son introducidas. El 16% son cultivadas y 9 especies se manejan en estado silvestre. Las plantas con mayor uso medicinal son de las familias Asteraceae, Fabaceae, Rubiaceae, Solanaceae, Lamiaceae y Araceae (De La Torre et al., 2008). A pesar de ello en el país pocos son los estudios realizados en lo concerniente a especies vegetales expandidas en los mercados ecuatorianos con propiedades medicinales (Sillo, 2010).

El INIAP cuenta con un jardín de conservación de plantas medicinales en la Estación Experimental “Santa Catalina” resultado del proyecto “Recolección, adaptación y reproducción de biomasa de plantas medicinales y aromáticas de la Sierra del Ecuador” (Velásquez et al., 1996). Donde se recolectaron y georeferenciaron 196 entradas 38 familias, 79 géneros, y 91 especies. De las 196 entradas 39 entradas pertenecen a Pichincha, 34 a Imbabura y 26 entradas a Carchi. Sin embargo, en nuestro país el estudio de plantas medicinales todavía no ha tenido gran

desarrollo ni modernización, siendo urgente su recolección, conservación y uso (Castillo et al., 1983).

En la actualidad la mayor parte de la producción de plantas medicinales y aromáticas está dirigida por organizaciones campesinas con un alto sentido del valor social, cultural y económico de sus actividades, algunas organizaciones como JAMBI KIWA, CEDEIN, UNORCAC, ya tienen una larga trayectoria, y otras tienen un objetivo básico el desarrollo sostenible, con políticas de género que propicie nuevas oportunidades a las mujeres del campo y les permita cierta independencia económica (Flores et al., 2004).

A pesar de su importancia mundial y regional, en el Ecuador existe una alta tasa de pérdida de la biodiversidad biológica y por ende de plantas medicinales. Se calcula que solo durante esta generación en el Ecuador se perderá la mitad de todo nuestro conocimiento acumulado a través de los siglos (Cazco, 2010).

La protección y la conservación de la biodiversidad, donde se encuentran las plantas medicinales, es un tema importante en el ámbito mundial, lo cual requiere de mercados eficientes que impidan la erosión genética y la sustracción del uso y conocimiento que tienen nuestros pueblos indígenas (Palacios, 2002). Por lo que conocedores de la importancia que tiene la conservación de los recursos fitogenéticos como fuente de genes para uso en el mejoramiento de plantas, es de suma importancia fortalecer el banco de germoplasma del INIAP, con el enriquecimiento de la variabilidad genética de plantas medicinales mediante la caracterización y evaluación que puede generar información a la industria farmacéutica (IPGRI, 2000).

Además debemos indicar que este trabajo es una primera etapa del proyecto denominado “Estudio de los Recursos Fitoterapéuticos Ancestrales para su Conservación y Aprovechamiento Sostenible” llevado a cabo por el Departamento de Nutrición y Cálida del INIAP, con el cual se busca en una siguiente etapa seleccionar 20 plantas, en las mismas se identificarán sus metabolitos secundarios para posteriormente identificar los principios activos de cinco plantas medicinales en las cuales se busca potenciar su uso no solo en las comunidades donde fueron recolectadas sino también en el país.

## **A. JUSTIFICACIÓN**

En el Ecuador ciertas plantas medicinales todavía se encuentran cultivadas en huertos caseros que suplen las necesidades alimenticias y medicinales usando el conocimiento tradicional. Debido a nuevos hábitos alimenticios, desconocimiento del valor que tienen las especies vegetales nativas, influencia de los mercados que tienden a homogenizar y no a diversificar, y sobre todo a la desinformación que existe sobre plantas medicinales, por lo cual se han ido perdiendo la biodiversidad, conocimientos medicinales y los beneficios que las mismas brindan al hombre debido al continuo uso de medicamentos sintéticos.

Por lo tanto, con este trabajo se quiere rescatar, conservar y caracterizar el germoplasma en cuanto a plantas medicinales se refiere, existentes en las huertas o chacras de los agricultores de las tres provincias seleccionadas para el estudio Carchi, Imbabura y Pichincha y mejorar el conocimiento y para la salud, de esta manera evitar la pérdida de biodiversidad

Este trabajo de investigación permitirá fortalecer la colección de plantas medicinales del banco de germoplasma del INIAP y conservar germoplasma con potencial para futuros trabajos, para uso en la industria de la salud y de la medicina humana e indígena. Posteriormente se realicen estudios de la producción y propagación, y desarrollar los cultivos de acuerdo a las necesidades del país en función de las características de cada especie, a fin de obtener la mejor calidad en concentración de aceites esenciales, otros componentes químicos como metabolitos secundarios y principios activos, y la incorporación de valor agregado a los productos para la obtención de mayor rentabilidad que deben ser puesto en conocimiento de los agricultores de las zonas respectivas.

## **B. OBJETIVOS**

### **1. General**

- Caracterizar morfológicamente y conservar plantas medicinales de las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha

### **2. Específicos**

- Caracterizar morfológicamente las plantas colectadas en las tres provincias.
- Conformar una colección de plantas medicinales de las tres provincias.
- Elaborar un catálogo ilustrado con las accesiones colectadas con sus respectivos usos.

### **III. REVISION BIBLIOGRAFICA**

#### **A. CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA**

Según Ramos y Queiroz, 1999; Becerra y Paredes, 2000 citado por Aramendiz et al., 2006. La caracterización morfológica permite suministrar información sobre la identidad de cada una de las entradas a través del uso de descriptores, que permiten estudiar la variabilidad genética de cada muestra; por lo tanto, es una herramienta importante para evitar las duplicaciones de un mismo material y minimizar la sobrestimación de la diversidad existente.

La caracterización morfológica de recursos fitogenéticos es la determinación de un conjunto de caracteres mediante el uso de descriptores definidos que permiten diferenciar taxonómicamente a las plantas. Algunos caracteres cuantitativos pueden ser altamente heredables, fácilmente observables y expresables en la misma forma en cualquier ambiente. Las características morfológicas se utilizan para estudiar la variabilidad genética, para identificar plantas y para conservar los recursos genéticos (Villarreal, 2013).

##### **1. Descriptor**

Un descriptor es un atributo cuya expresión es fácil de medir la forma, estructura o comportamiento de una accesión. Los descriptores pueden ser detectados a simple vista y expresarse de igual forma en casi todos los ambientes (Hidalgo, 2003).

Según Enríquez, 1991 citado por Martínez, 2007. Los órganos más importantes para la descripción morfológica son aquellos que están menos influenciados por el ambiente; los más importantes son; la flor y el fruto en importancia decreciente las hojas, tronco, ramas, raíces y los tejidos celulares.

Los descriptores describen o califican las características de las accesiones con un valor numérico, una escala, un código o un adjetivo calificativo. Los descriptores pueden ser de doble estado o multiestados. Los de doble estado son para caracteres que tienen solo dos estados por ejemplo rama frutera/rama vegetativa, o presencia o ausencia de glándulas. Los multiestados pueden ser cualitativos o cuantitativos. A su vez los multiestados cuantitativos pueden ser discontinuos, como por ejemplo, “numero de tallos”, o continuos, como “diámetro del tallo” (Sevilla; Holle, 2004).

## **B. CONSERVACION**

Por conservación se entiende la conservación de ecosistemas y sus hábitats naturales, así como el mantenimiento y recuperación de poblaciones de especies en sus medios naturales (Sevilla; Holle, 2004).

### **1. Conservación *ex situ***

La conservación *ex situ* supone la conservación de los componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales. Las principales infraestructuras de almacenamiento para esas técnicas de conservación son los bancos de genes; actualmente hay millones de accesiones almacenadas en cientos de bancos de genes en todo el mundo con objetivos de conservación y utilización (FAO, 2014).

Se denomina *ex situ* a la conservación de semillas en cámaras, campos o jardines de introducción fuera del área de adaptación natural. Para la conservación *ex-situ* en cámaras de conservación tendrán prioridad las especies que: a) Son económicas y socialmente importantes para el país; b) Tienen semillas ortodoxas; c) No pueden conservarse o se conservan con dificultad con otros métodos (Sevilla; Holle, 2004).

### **2. Conservación *in situ***

La conservación se hace en condiciones naturales, reservas, parques nacionales, o en los sistemas de producción agrícola tradicionales. La conservación *in situ* es la forma de conservación más recomendable para especies silvestres relacionadas a las especies cultivadas nativas; especies arbóreas, frutales nativos, especies perennes, de reproducción vegetativa y especies con semillas recalcitrantes (Sevilla; Holle, 2004).

La conservación *in situ* resulta especialmente adecuada en las especies silvestres y presenta menos problemas que en las plantas cultivadas debido a que sus hábitats son ecosistemas naturales en los que no interviene la acción humana. La conservación *in situ* de las especies silvestres implica la adecuada protección y gestión de los ecosistemas en los que habitan y, para ello, existen un gran número de figuras de salvaguardia de espacios naturales (parque natural, parque nacional, reservas, etc.) (Martín, 2001).

## **C. PLANTAS MEDICINALES**

Es toda especie vegetal en la que el todo o una parte de la misma, está dotada de actividades farmacológicas (Alonso, 2002).

La OMS (Organización Mundial de la Salud) considera como planta medicinal a todo vegetal que contiene en uno o más de sus órganos, sustancias que pueden ser usadas con finalidades terapéuticas o que son precursoras en la semisíntesis químico farmacéutica (Pamplona, 2006).

## **E. USOS DE LAS PLANTAS MEDICINALES**

El hombre desde su surgimiento fue creando las condiciones para vivir mejor, atenuar enfermedades y mejorar la calidad de vida. Pero no es en este siglo donde se utilizó por primera vez las plantas con el fin de curar, sino desde tiempos ancestrales, siendo muy variadas las plantas y su uso para diversas afecciones. Hoy en día está muy difundido en el mundo, el uso de las plantas medicinales para la cura de una enfermedad o un padecimiento cualquiera.

### **1. Formas de preparación**

Las plantas medicinales se pueden preparar de varias maneras, dependiendo de que su uso sea interno o externo, de la enfermedad que se busca curar y de las características de la planta misma. A continuación se mencionan las formas más comunes de preparación.

#### **a. Infusión**

Llamadas “te”, se preparan a partir de hojas y flores, se agrega agua recién hervida y se deja reposar tapado durante algunos minutos (Palacio, 2011).

Jamás se debe de hervir la infusión. El tiempo de reposo será más breve si se desea conservar su aroma y sabor (Guerrero, 1999).

#### **b. Cocimiento o decocción.**

Esta preparación sirve para las raíces, cortezas, tronquitos y semillas, es decir, las partes duras de las plantas, que necesitan cocerse para soltar sus principios activos (Hieronimi, 2010).

Presenta el inconveniente de que algunos de los principios activos pueden degradarse por la acción prolongada del calor (Saz, 2000).

### **c. Cataplasma**

Se machacan las partes frescas de las plantas, se extienden sobre una tela y se colocan sobre las partes afectadas del cuerpo (Ecured, 2013). Si las hierbas están secas, se mezclan con agua hirviendo y se prepara una pasta (Palacio, 2011). En algunos casos se hierve la planta y se puede aplicar directamente sin tela (Ecured, 2013).

### **d. Jugos de plantas**

Se deben preparar con la planta fresca recién recolectada, machacándola en un mortero y después filtrándola. Los jugos, llamados zumo, se pueden obtener tanto de las plantas herbáceas, como de las hojas o de las frutas. (Saz, 2000). Una cucharadita del mismo se diluye en unas pocas cucharadas de agua y se toma 3 veces al día, media hora antes de cada comida. Otros jugos se toman en forma pura, sin necesidad de haberlos diluido (Ecured, 2013).

### **e. Baños**

Se añaden al agua de baño las propiedades de las plantas medicinales, ya sea en infusión, decocción, esencias, sales etc. Pueden ser relajantes, estimulantes y limpiadoras (Hoyo, 2013). Estos baños pueden ser de inmersión cuando se sumerge todo el cuerpo, o baños parciales, como los de “asiento” (Palacio, 2011)

### **f. Fricción o masajes**

Consiste en restregar una parte del cuerpo con un líquido caliente o frío, con o sin hierbas, ya sea a mano, con cepillo o con una toalla (Ecured, 2013).

Puede ser una gasa humedecida en infusión o cocimiento de la planta, colocar o prensar suavemente la planta cruda o hervida sobre la piel. (Hoyo, 2013).

### **g. Gargarismo**

Sirven para combatir infecciones e irritaciones, se prepara un cocimiento o infusión de la hierba y se deja en reposo; se introduce una pequeña cantidad de líquido tibio en la boca, de modo que se ponga en contacto con la parte afectada, sin tragarlo; después se lo expulsa. Se recomienda hacerlo varias veces al día, por la mañana y antes de acostarse (Ecoagricultor, 2013).

Los gargarismos (gárgaras) son una forma fácil y sencilla de aplicar las plantas medicinales sobre el interior de la garganta (Saz, 2000).



## **2. Plantas medicinales más utilizadas**

### **a. Sábila (*Aloe vera* L)**

Tienen aceites esenciales, alcaloides, glucósidos cardiotónicos, taninos, glucosa, proteínas y resinas. Tiene propiedades medicinales para combatir el dolor de cabeza, para el control de las paperas y es usada como purgante. (Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprum”, 2008).

Es también cicatrizante, ofrece en forma de jugo, un asombroso complemento alimenticio. Algunos atletas lo utilizan para prevenir y curar esguinces, torceduras, tendinitis y otros accidentes. Las mujeres lo usan como mascarillas de belleza, cremas rejuvenecedoras, champú o lociones capilares. Algunos dicen que no hay nada mejor en cuanto a tratamiento de fondo de la hepatitis, el asma, la lepra y las enfermedades de la piel. (Schweizer, 1994).

### **b. Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L)**

Su infusión es antiespasmódica y estomacal, y combate las malas digestiones y los cólicos severos. La infusión de manzanilla asociada con aceite de oliva es un excelente purgante, facilita la menstruación. En gargarismos, alivia las irritaciones de la boca y garganta. Como cataplasma calma el dolor y alivia el reumatismo y la gota. Los baños de asiento de manzanilla sirven para aliviar el frío a la vejiga y la inflamación a los testículos (Ecured, 2013).

De uso externo en enfermedades de la piel, ciática, lumbago, etc. y enfermedades similares; cicatrizante en heridas, llagas y quemaduras; oftálmico (conjuntivitis, blefaritis, etc.) (Poletti, 1983).

### **c. Llantén (*Plantago major* L)**

Según Bye, 2003 citado por Blanco et al., 2008. Las hojas del llantén frescas contienen las propiedades apropiadas para desinfectar las heridas y favorecer su cicatrización. Una hoja fresca, al ser aplica sobre una herida, ayuda a detener el flujo de la sangre, a cicatrizarla y a prevenir el riesgo de infección. Igualmente su aplicación sobre quemaduras de piel, ayuda a cicatrizar y calmar el dolor.

Realizar enjuagues bucales se usa para la para la afonía, suaviza las mucosas respiratorias, elimina microorganismos que producen las enfermedades del aparato respiratorio, boca irritada.

Para la bronquitis: se machaca la planta, el líquido mezclar a partes iguales con azúcar, tomar tres cucharadas al día. No calentar, mantenerlo frío. Tomar tres tazas al día (Inkaplus, 2014).

#### **d. Orégano (*Origanum vulgare* L)**

El orégano es utilizado en cólicos de los órganos digestivos. Afecciones respiratoria que causan tos seca o irritativa, como la laringitis. Dolores musculares, tortícolis y lumbago, aplicando externamente tanto en cataplasma como en fricciones sobre la piel (Solís, 2011).

Utilizándose para preparar linimentos antirreumáticos, para la ciática y la artritis y pomadas contra la dermatitis. (Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprum”, 2008).

Se ha revelado que el orégano es ideal para combatir las bacterias como la salmonella. Tiene también una acción sobre la vesícula, mejorando su funcionamiento (Sánchez, 2009).

#### **e. Toronjil (*Melissa officinalis* L)**

Esta planta se usa principalmente para tratar los nervios y problemas del corazón. Los tallos y hojas se usan como sedantes. (Arango, 2004).

Sus hojas y tallos en fusión son usados como antiespasmódico, diaforético, digestivo y en general, en los desórdenes nervioso (Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprum”, 2008).

#### **f. Menta (*Mentha piperita* L)**

Se usa para tratar afecciones del sistema digestivo (dolor de estómago, cólicos, parásitos, diarrea), cólicos menstruales y para los nervios. Los tallos y hojas de esta especie se utilizan como antiflatulento (Arango, 2004) vértigos, mal aliento, asma y bronquitis. Se la usa en infusiones, vinos, esencias, tinturas (Poletti, 1983). Está contraindicada en niños menores de 2 años y durante la lactancia (Arango, 2004).

**g. Geranio, Malva Olorosa, Toronjil de Castilla (*Pelargonium* sp. L, *Pelargonium odoratissimum* (L) L'Hér, *Pelargonium x hortorum* L. H. Bailey)**

Se utiliza la raíz, hojas y flores. (Saracco, A 2012). Tiene propiedades terapéuticas entre las que se encuentran: astringente, puede emplearse en casos de cáncer de próstata, cólicos, diurético y enjuague bucal. Suelen hacerse gargarismos con el cocimiento de la planta. En rasguños o pequeñas heridas sangrantes se utiliza una hoja de geranio, se le quita la epidermis y se aplica localmente en el lugar lesionado, detiene la hemorragia por su astringencia, la planta no tiene propiedades tóxicas (Estiloybienestar, 2012).

**h. Hierba buena (*Mentha aquatica* L)**

La Hierba buena es adecuada en la inflamación de la vesícula, nerviosismos, insomnio, calambres, vértigos, jaquecas, etc. Tiene un ligero poder antiséptico y bactericida, es útil en las inflamaciones de la laringe, bronquitis, en inhalaciones contra el catarro, y en usos tópicos (Asociación Española para la Cultura, el Arte y la Educación, 2013).

En dosis altas es tóxica y no debe ser consumida por mujeres embarazadas ya que puede producir aborto (Menéndez, 2007).

**i. Ajenjo (*Artemisia absinthium* Hieron)**

El ajenjo es una de las plantas más amargas, es usada para el alivio de muchas enfermedades con resultados exitosos: catarros, envenenamientos, menstruaciones difíciles y dolorosas. Eficaz para combatir la falta de apetito, mal aliento, pujos. Limpia y regulariza el funcionamiento del estómago, hígado, riñones, vejiga y pulmones (Martínez, 2009).

Debe tomarse en pequeñas cantidades, de lo contrario, podría tener un efecto perjudicial, el ajenjo es un poderoso estimulante de la producción de jugos digestivos, especialmente en los casos de digestión lenta y difícil, estreñimiento, reumatismo, gota, cólicos, enfermedades de las vías biliares (Fernández, 2010).

**j. Congona (*Peperomia inaequalifolia* Ruiz & Pav.)**

Según De la Torre, 2008 citado por Álvarez, 2012. La Congona es considerada como planta mágica es usada por los curanderos o shamanes para limpiar el mal aire, es usada como estimulante cardíaco, tiene propiedades pectorales, también cicatriza las heridas, combate la

esterilidad, cólicos menstruales, afecciones del posparto, afecciones de los riñones y del hígado, fortalece el cabello.

Las hojas trituradas son cicatrizantes tópicos y se usan como dentífrico y contra la gingivitis. La infusión de las hojas es tranquilizante. Las hojas asadas al fuego se las machaca y se aplica en gotas contra la otitis (dolor de oído) y conjuntivitis ocular. (Pino, 2006)

#### **k. Escancel (*Iresine diffusa* Humb. & Bonpl. Ex Willd)**

Las hojas aromáticas y ramas pequeñas se usan como té contra varias enfermedades. Especialmente las enfermedades de los pulmones, resfriados, catarro, anginas, dolor de pecho, y la neumonía, además se utiliza para tratar la enfermedad renal, infecciones, infecciones de la vejiga, dolores de cabeza, trastornos del hígado y la depresión. La planta tiene propiedades diuréticas (Plantas-medicinales, 2013). Ampliamente utilizado para reducir la fiebre. Se hace una infusión de té horrible sabor o jugo (McFarlin, 2013).

#### **l. Hierba Luisa (*Cymbopogon citratus* L)**

Es usado para tratar la presión alta, convulsiones, fiebre, gripe, dolores de cabeza, dolores de músculos, dolores de articulaciones e inflamaciones, cáncer, infecciones de hongos (Ellasabe, 2013). Es una planta digestiva, sedante, antiácida, muy utilizada para aliviar cólicos abdominales. En algunos estudios se ha demostrado su efectividad como antiséptico en la irritabilidad oftálmica (Gavilánez, J., 2013).

#### **m. Tigrecillo (*Peperomia galioides* Kunth, *Peperomia microphylla* Kunth)**

Planta usada para cólicos, mal aire y mal de ojo. También se la utiliza para calmar los dolores del reumatismo, para lo cual se calientan las hojas se hace un emplasto y se amarran en el lugar afectado (Vacas, et al, 2013).

Los tallos y hojas trituradas son cicatrizantes tópicos, para lo cual se lava la planta sin la raíz, se muele y se aplica sobre la herida cubriéndose con un apósito, se cambia la mezcla interdiariamente y luego cada 4 días. La infusión de las hojas se bebe como tranquilizante (Pino, 2006).

#### **n. Mosquera (*Croton elegans* Kunth)**

Inflamación, dolor molar, cicatrizante, amigdalitis, verrugas, baño vaginal, limpiados (Cerón, 2006).

Es un purgante muy fuerte y una sobredosis puede causar vómito y dolores muy agudos. Se la debería usar con cuidado y por lo general solamente en casos de estreñimiento persistente. También se lo ha empleado como contra irritante en el tratamiento del reumatismo, la gota, la neuralgia, la bronquitis (White, 1976).

#### **o. Violeta (*Viola odorata* L)**

Se ha utilizado popularmente en las inflamaciones y epilepsia. En la actualidad se la considera expectorante, pectoral y sudorífica. Se emplea en caso de trastornos respiratorios, bronquitis, tos, constipados y fiebres eruptivas. También se aplica en estados nerviosos, dolores de cabeza e insomnio. En usos externos es útil como cicatrizante, limpieza de heridas supurantes, úlceras, erupciones dérmicas y afecciones de la boca (Natureduca, 2013). En dosis altas, puede inducir al vómito. Es también discretamente sedante (Murcia, J; Hoyos, I, 2008).

### **3. Importancia del Catálogo**

El Catálogo tiene como propósito dar a conocer la riqueza genética que mantienen los agricultores y presentar información técnica y etnobotánica para conocer y aprovechar sus bondades.

Los catálogos son importantes porque registran la diversidad existente y proveen información morfológica, usos y el potencial futuro de las variedades. De igual manera, pueden ser un estímulo para la conservación y ser utilizados como material didáctico con el fin de despertar interés entre agricultores jóvenes, estudiantes, etcétera (Monteros, C; et al., 2011).

Estas obras sobre plantas medicinales en medicina popular pretende unir los conocimientos tradicionales de nuestra tierra, que han sido recogidos de nuestros mayores y también expresados por los diferentes autores, con los conocimientos científicos más actuales de la moderna “fitoterapia”, en la ilusión de poder mostrar a los entusiastas de las plantas medicinales las bondades infinitas de este recurso terapéutico y su modo correcto de utilización, así como sus inconvenientes o efectos secundarios y contraindicaciones. (Cruz, 2007)

#### IV. MATERIALES Y MÉTODOS

##### A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR.

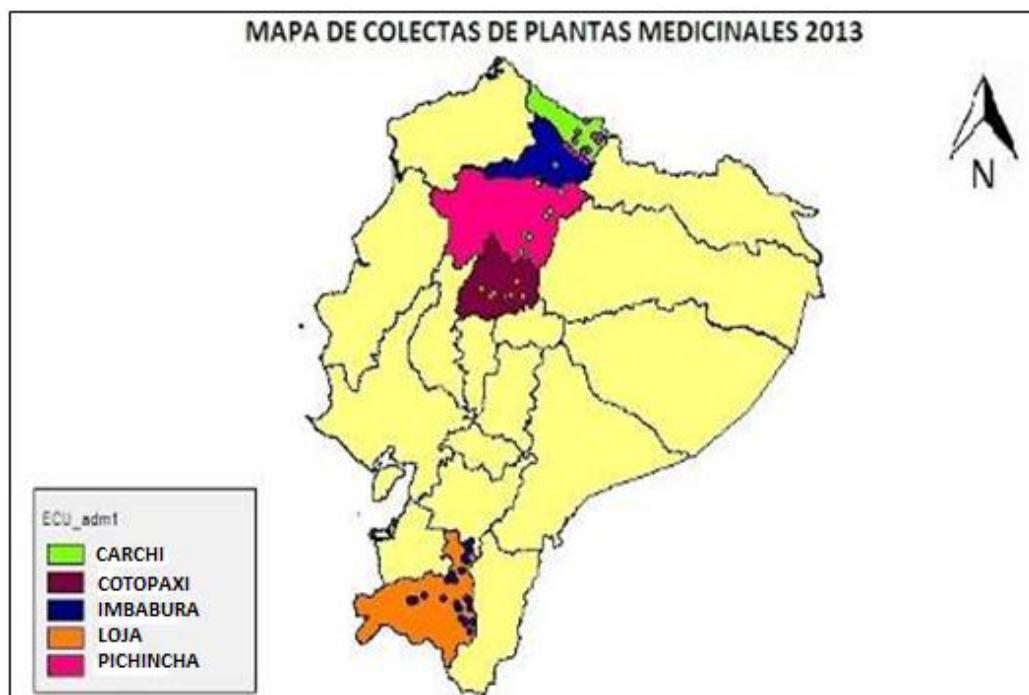
La recolección de plantas medicinales se realizó en la provincia de Carchi en los cantones Bolívar, Espejo, Mira, Montufar, San Pedro de Huaca, Tulcán, en la provincia de Imbabura en los cantones Ibarra, Antonio Ante, Otavalo, Cotacachi y San Miguel de Urcuquí y en la provincia de Pichincha en los cantones Cayambe, Mejía, Quito, Rumiñahui. En la Tabla 1 se muestra la ubicación geográfica y condiciones climáticas de las tres provincias en estudio.

**Tabla 1.** Ubicación Geográfica de las provincias donde se realizaron las colectas.

Características	Provincias		
	Carchi	Imbabura	Pichincha
<b>Latitud</b>	1°20' N 0°20' N	1°00' N 0°10' N	0°20' N 0°40' S
<b>Longitud</b>	78°45' W 77°30' W	79°00' W 77°45' W	79°45' W 77°45' W
<b>Altitud</b>	1000 a 4723 m.s.n.m.	1535 a 4939 m.s.n.m.	500- 5790 m.s.n.m.
<b>Superficie</b>	3 783 km <sup>2</sup>	4 523 km <sup>2</sup>	9 494 km <sup>2</sup>
<b>Clima</b>	Tipo páramo y mesotérmico húmedo y semi-húmedo. Existe una zona influenciada por un clima mesotérmico	Variado va desde un seco y muy seco en la hoya del Chota, un mediterráneo y templado seco y un frío y de páramo en los Andes.	Existen zonas con clima tropical húmedo y tropical al occidente de la provincia; los climas mesotérmico húmedo, semihúmedo, mesotérmico seco, de páramo y gélido.
<b>Temperatura</b>	10-15°C	8-28°C	8-24°C.
<b>Precipitación anual</b>	777,5-2312,1 mm	843,7-1583,6 mm	843,7-2312,1 mm

**Fuente:** Instituto Geográfico Militar, 2014; INAMHI, 2013.

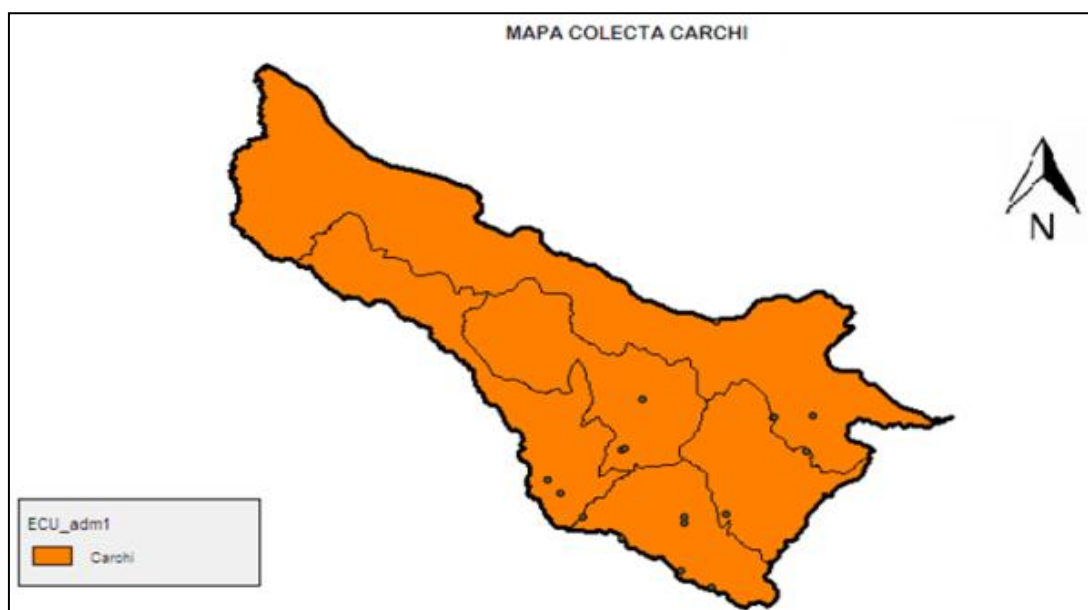
Con los datos geográficos de los lugares en donde se realizó la colecta de plantas medicinales se elaboró un mapa en donde se puede visualizar de mejor manera los sitios en donde se efectuó las misiones de colecta.



**Gráfico 1.** Mapa de colecta de plantas medicinales en las Provincias Carchi, Imbabura y Pichincha. 2013

### 1. Área de estudio.

#### a. Provincia del Carchi



**Gráfico 2.** Mapa de colecta de plantas medicinales en la Provincia de Carchi. 2013

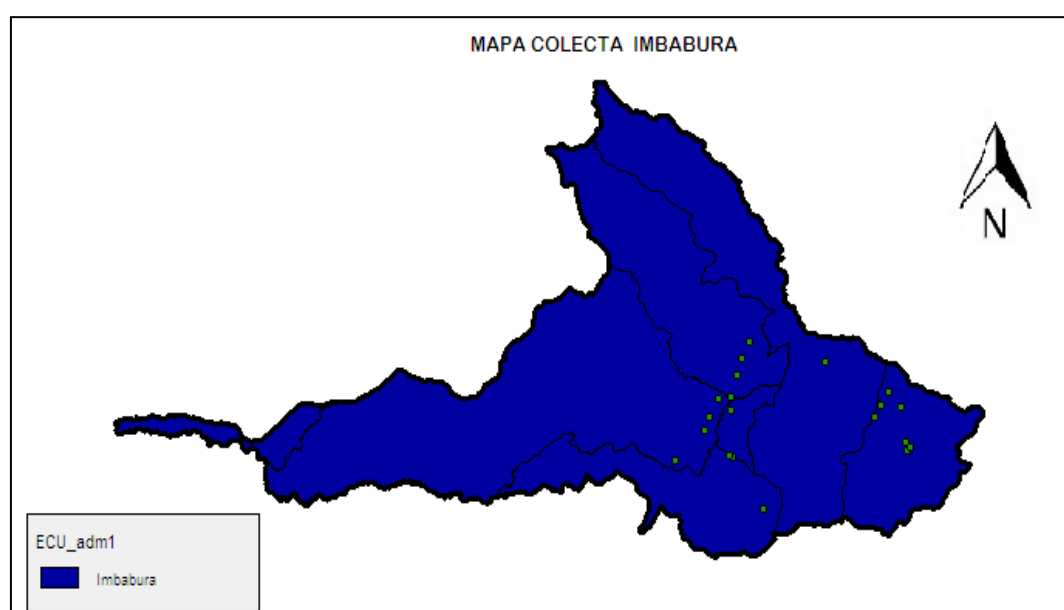
La Provincia del Carchi es la más septentrional del Ecuador; tiene una extensión aproximada de 3.605 km<sup>2</sup> y limita: al norte con la República de Colombia; y con las provincias de Imbabura al sur, Sucumbíos al este, y Esmeraldas al oeste. (1)

La provincia posee varios pisos climáticos, puesto que su territorio se encuentra desde los 1.000 msnm, con temperaturas de hasta 27° C en el subtrópico fronterizo con la provincia de Esmeraldas, hasta las nieves perpetuas de la cima del volcán Chiles a una altura de 4.723 msnm y con temperaturas inferiores a los 0° C. (2)

Su capital es la ciudad de Tulcán y está integrada por los cantones Bolívar, Espejo (El Ángel), Mira, Montúfar (San Gabriel), San Pedro de Huaca y Tulcán. (1)

La provincia del Carchi basa su economía principalmente en la agricultura, y se destaca en la producción de trigo, cebada, maíz, habas, arvejas, lentejas y especialmente papas, con las que ocupa uno de los primeros lugares en la producción nacional. (1)

#### **b. Provincia de Imbabura**



**Gráfico 3.** Mapa de colecta de plantas medicinales en la Provincia de Imbabura. 2013

Es una de las más fértiles y hermosas. Su territorio presenta extensos valles y altas montañas, y en él se dan los más variados climas que favorecen notablemente a sus tierras haciéndolas muy ricas y apropiadas para la agricultura.



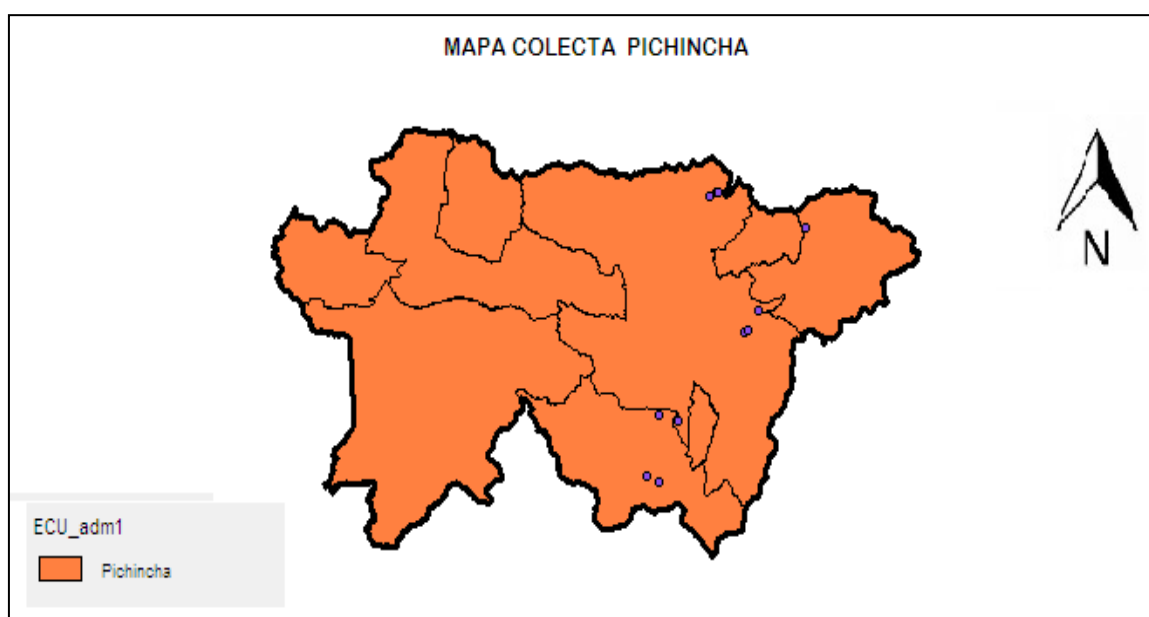
Tiene una extensión aproximada de 4.523 Km<sup>2</sup>, y limita al norte con la provincia de Carchi, al sur con Pichincha, al este con Sucumbíos y al oeste con Esmeraldas, ocupando gran parte de lo que es la hoya de Ibarra.

La provincia de Imbabura posee varios tipos de climas. La temperatura media anual oscila entre 9,9 °C y 22,9 °C. Los rangos de precipitación media anual varían entre 310, y 3.598 mm.

Su capital es la ciudad de Ibarra, y está integrada por los cantones Antonio Ante, Cotacachi, Ibarra, Otavalo, Pimampiro y San Miguel de Urcuquí. (3)

Su tierra es muy rica, pródiga y apta para la agricultura, y en ella existen importantes cultivos de caña de azúcar, café, palmas, tomates, bosques de maderas finas, tubérculos, algodón y tabaco; se dan también frutas como papaya, guanábana, banano, granadilla, guayaba y otras propias del subtrópico. Finalmente, en los últimos tiempos se han desarrollado y cultivado extensas plantaciones de flores para la exportación. (4)

### c. Provincia de Pichincha



**Gráfico 4.** Mapa de colecta de plantas medicinales en la Provincia de Pichincha. 2013

Se encuentra ubicada al norte del país. Integrada por los cantones Cayambe, Mejía (Machachi), Pedro Moncayo (Tabacundo), Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito, Rumiñahui (Sangolquí), San Miguel de los Bancos y Quito, que es su capital.

Tiene una extensión aproximada de 13.253 km<sup>2</sup> y limita: Al norte con Imbabura, al sur con Cotopaxi y parte de Los Ríos, al este con Napo y parte de Sucumbíos, y al oeste con Esmeraldas y Manabí. (5)

Su clima es variable de acuerdo con la altura, así por ejemplo, existen zonas como el tropical húmedo y tropical monzón al occidente de la provincia; mientras que los climas mesotérmico húmedo, semihúmedo, mesotérmico seco, de páramo y gélido se encuentran en el centro y en el sector oriental, con una temperatura que oscila entre 8°C y 24°C. (6)

Comprende un territorio completamente accidentado y desigual que se eleva a miles metros de altura en sus montañas y se extiende plácidamente en sus valles. En todas partes su vegetación es asombrosa y sus campos, cubiertos de verdor durante todo el año, la convierten en un verdadero paraíso para la agricultura, por lo que en ella existen extensas áreas dedicadas al cultivo de maíz, papas, trigo, cebada, legumbres, gramíneas, flores, palma, cítricos, aguacates, chirimoya, caña de azúcar, banano y hierbas medicinales. (5)

## **B. MATERIALES**

### **1. Material biológico**

Plantas medicinales colectadas en las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha.

### **2. Materiales y equipos de colecta.**

El material necesario que se usó para la colecta y conservación plantas medicinales es el siguiente:

**Tabla 2.** Materiales y equipos

<b>Materiales de campo</b>	<b>Materiales de oficina</b>	<b>Equipos</b>	<b>Insumos</b>
Guantes	Esferográficos	GPS	Tierra negra
Fundas plásticas/papel	Papel	Cámara fotográfica	Materia orgánica
Papel periódico	Lápices	Altímetro	Fertilizantes
Marcador permanente		Computadora	Pomina
Etiquetas		Impresora	Hormonagro
Libro de colecta		Cartuchos de tinta	Funguicidas
Tijera de podar		Calibrador	Insecticida
Navaja			Herbicida
Azadón			
Libreta de campo			
Prensa portátil			
Flexómetro			

## **C. METODOLOGÍA**

### **1. Factor en estudio**

El factor en estudio estuvo constituido por las accesiones de plantas medicinales colectadas en las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha.

### **2. Manejo específico del experimento**

Para el estudio de las plantas medicinales es indispensable la exploración etnobotánica, que incluya la colecta, adaptación, propagación y conservación de las especies. La investigación se realizó en dos etapas: en la primera se colectó, adaptó, multiplicó y conservó materiales vegetativos y en la segunda se caracterizó morfológicamente.

#### **a. Etapa I: Colecta, adaptación, multiplicación y conservación de materiales vegetativos**

##### **1) Colecta.**

La colecta de materiales se realizó de acuerdo con la información que se maneja en la base de datos ECUCOL de los datos pasaporte obtenidos de colectas anteriores del Banco de germoplasma de INIAP (Anexo 1). Esto permitió identificar vacíos de colecta, los mismos que fueron identificados con la ayuda del paquete DIVA GIS.

Una vez identificados los lugares, se colectó las plantas conocidas como medicinales por los pobladores. Colectándose plantas medicinales de varios géneros, utilizándoles técnicas que garanticen la calidad del material colectado, es decir, fundas de polietileno preparadas con dos partes de pomina y una de tierra negra, como sustrato.

La información sobre el material colectado se recopiló en el mismo sitio con el formato establecido para los datos pasaporte (Anexo 2). Asignándoles una codificación de los colectores, además se tomó una fotografía de respaldo de cada una de las accesiones.

##### **2) Adaptación.**

Una vez colectado el material, fue trasladado a uno de los invernaderos del Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF) en la Estación Experimental “Santa Catalina”

del INIAP, donde se les brindo los cuidados necesarios hasta que se adapten, brindándoles riego, micro y macronutrientes.

### **3) Multiplicación.**

Una vez que las plantas se adaptaron a estas condiciones se propagaron a través de esquejes, acodos, estacas, semillas, entre otros, de acuerdo a la especie. Se les proporcionó los cuidados necesarios para su pronto enraizamiento, utilizando hormonas que aceleraron el desarrollo de raíces, a más de un manejo fitosanitario adecuado, riego y nutrientes, hasta que estuvieron listas para salir a los jardines de conservación. Todas las actividades y novedades se las registró en el libro de campo.

### **4) Conservación.**

La conservación de los materiales colectados se realizó mediante el diseño y la implementación de dos jardines, uno en la Estación Experimental “Santa Catalina” y otro en la Granja Experimental “Tumbaco”. En Tumbaco se sembraron juntas las especies seleccionadas para el estudio, para observar la variabilidad existente entre ellas y facilitar la toma de datos, además de las que hayan sido colectadas desde los 1600 hasta los 2900 m.s.n.m., en camas de 2m x 2m en una superficie de 740m<sup>2</sup>. Las plantas colectadas desde los 2901 hasta los 3600 m.s.n.m. fueron sembradas en el jardín de la Estación Experimental “Santa Catalina” en camas de 1m x 1m en una superficie total de 502,6m<sup>2</sup> para así evitar la competencia entre ellas.

Donde se las conserva con su respectiva identificación (número de ECU), así mismo se sintetizó los datos pasaporte bajo los sistemas de documentación en la base de datos ECUCOL en el programa DBGERMO que posee el DENAREF- INIAP y se procedió a fotodocumentar el material.

## **b. Etapa II: Caracterización morfológica**

A las plantas medicinales sembradas colectadas en las provincias de estudio, se les aplicó 52 descriptores morfológicos de los cuales 36 son cualitativos y 16 cuantitativos propuestos por Bioversity International, ECPGR (Programa Europeo de Cooperación para los Recursos Fitogenéticos), UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales) y trabajos similares que se han desarrollado.

### **c. Elaboración de un catálogo**

Previo a la elaboración del presente catálogo de plantas medicinales se realizaron misiones de colecta de la variabilidad genética en los cantones de las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha, con la ayuda de los agricultores quienes conocían las distintas plantas medicinales de los lugares visitados, con los nombres comunes, ubicación geográfica, parte de la planta utilizada y la forma como los pobladores las utilizan.

Este catálogo se elaboró con las 72 accesiones caracterizadas, para esto se elaboró un diseño preliminar, en el cual consta la información del origen, el nombre común de la planta, su nombre científico, familia, el ECU asignado, sus características morfológicas, parte de la planta utilizada, su uso medicinal y su forma de uso.

Se envió algunas muestras de plantas medicinales al Herbario Nacional para su identificación taxonómica y verificación de nombres científicos.

Se tomó una fotografía de las plantas caracterizadas con su respectiva identificación, las cuales fueron colocadas en el catálogo para poder visualizar las diferencias entre ellas.

Se sintetizó los conocimientos o saberes ancestrales que los pobladores de las zonas de estudio compartieron sobre el uso y los beneficios que las plantas medicinales nos brindan. Estos conocimientos se reforzaron con conocimientos actuales y así se obtuvo información útil que ayudó a la elaboración de este catálogo, que busca ser una fuente de consulta para la población a las diferentes dolencias que aquejan a la población.

## **D. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

### **1. Unidad experimental**

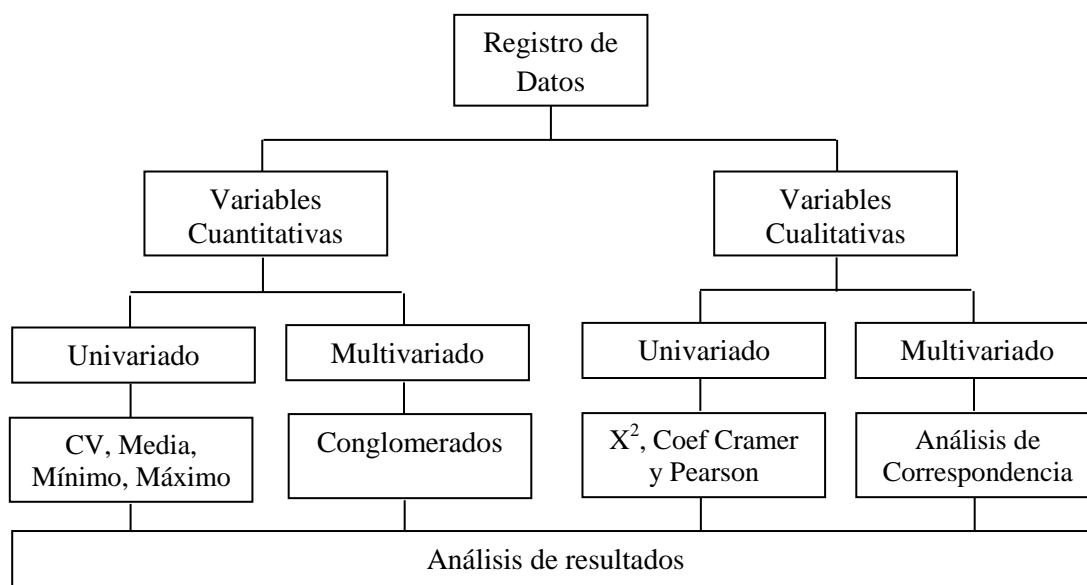
La unidad experimental estuvo conformada por 19 especies colectadas y seleccionadas para la caracterización con un mínimo de dos accesiones por especie y un promedio de cinco plantas de cada accesión

### **2. Análisis estadístico**

El análisis estadístico de los datos obtenidos para cada una de las familias se realizó por separado; utilizándose el Análisis Multivariado, del paquete estadístico Infostat (INFOSTAT

Institute Inc., 1990). Con los datos de los descriptores de cada especie seleccionada se procedió a realizar fenogramas comparando las accesiones dentro de la especie.

Los datos obtenidos en la caracterización morfológica de plantas medicinales se analizaron de la siguiente manera:



**Figura 1.** Flujograma del análisis estadístico de los datos morfológicos, 2013

#### a. Matriz de similitud y distancia

La similitud general entre dos entradas es función de sus similitudes individuales en cada uno de los caracteres para los cuales son comparados. Utilizando el paquete estadístico INFOSTAT y la distancia de Gower (1967), se estimó la similitud taxonómica entre cada una de las entradas para caracteres continuos. Se calculó con el siguiente coeficiente de asociación:

$$S_{ij} = \sum S_{ij} / n$$

Dónde:

n = Número de caracteres cualitativos

S<sub>ij</sub> = Coeficiente de asociación entre las entradas i y j

Luego se transformó en una matriz de distancia (D!), mediante el complejo S<sub>ij</sub>:

$$D1(i,j) = (1 - S_{ij})$$

Además se calculó una matriz de distancia euclidiana:

$$D2(i,j) = \sum (X_{ki} - X_{kj})^2 / n$$

$X_{ki}$  = registro estandarizado del carácter  $k$  en la entrada  $i$

$X_{kj}$  = registro estandarizado del carácter  $k$  en la entrada  $j$

Dando la matriz final:

$$D = (n_1 D_1 + n_2 D_2) / (n_1 + n_2)$$

La elección del número de grupos de entradas se realizó con los criterios de Pseudo F y Pseudo  $t^2$  utilizando el procedimiento CLUSTER del software INFOSTAT, versión 6.12.

### **b. Determinación del valor discriminante entre grupos**

Los valores discriminantes escogidos están reemplazados por procedimientos distintos para cada uno de ellos (Cuantitativos y Cualitativos) descritos a continuación.

#### **1). Caracteres cuantitativos**

Para evaluar la variación morfológica de plantas medicinales se recurrió a análisis estadísticos simples que permiten estimar y describir el comportamiento de las accesiones en relación con cada carácter. En esta investigación se usaron el promedio, coeficiente de variación, mínimo y máximo utilizados en el análisis de datos cuantitativos. Estos proporcionan una idea general de la variabilidad del germoplasma (Hernández, 2013).

#### **2). Caracteres cualitativos**

El valor índice “D” para caracteres cualitativos se basa en el número de pares de taxa que un cierto descriptor puede separar y en la cantidad de información que este descriptor comparta con otros descriptores del mismo estudio.

La comparación de valores “D” entre el grupo de descriptores permitió seleccionar aquellos con mayor valor discriminante. En general, la magnitud de “D” expresa la mayor o menor relación entre accesiones de un grupo con relación a un determinado carácter; entre mayor sea la relación de las accesiones de un grupo, menor será el valor “D” (Engels, 1983).

El valor discriminante se estimó, con pruebas estadísticas como: Valor de Cramer “V” (Kendall & Stuart, 1979), Coeficiente de Asociación “P” (Fienberg citado por Tapia, 1998) y Chi cuadrado “X<sup>2</sup>” (Cochran, 1954).

### **3). Análisis de correspondencia**

El Análisis de Correspondencias es una técnica estadística que se utiliza para analizar, desde un punto de vista gráfico, las relaciones de dependencia e independencia de un conjunto de variables categóricas a partir de los datos de una tabla de contingencia. (De la Fuente, S. 2011).

## **E. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO**

### **a) Preparación del terreno**

En los lotes asignados en la Granja Experimental Tumbaco y en la Estación Experimental Santa Catalina se realizó un muestreo de suelo para su análisis físico-químico, además de realizarse la limpieza y nivelación con dos pases de arada y uno de rastra.

### **b) Diseño del jardín**

Una vez nivelados los terrenos se tomó las medidas de los lotes para así obtener el área de los mismos. Conocido esto el jardín ubicado en la Granja Experimental Tumbaco fue diseñado en el programa Autocad por el Ing Edwin Borja, técnico del DENAREF procurando darle las mejores características de accesibilidad para un manejo adecuado, el jardín de la Estación Experimental Santa Catalina fue una ampliación del jardín ya existente siguiendo el modelo establecido.

Una vez dibujado los jardines se procedió a implementarlo en el campo, primero se delimitó el área y con la ayuda de piola y estacas se fue trazando para realizar el levantamiento de camas las mismas que tuvieron un área de 2 x 2 m donde las plantas fueron trasplantadas.

### **c) Trasplante**

Una vez que las camas fueron levantadas se trasplantaron las accesiones seleccionadas proporcionándoles el espacio adecuado realizándose la fertilización por sitio de 10g de 10-30-10 y 0,50kg de materia orgánica considerándose los resultados del análisis de suelo y se comparó



con los requerimientos nutricionales de las especies. Trasplantandose un promedio de 5 plantas por cada accesión en cada cama.

#### **d) Control de malezas**

El control de malezas se realizó mediante deshierbas manuales cada 15 días con lo que no solo se evitaba la competencia de las malezas con las plantas de estudio, sino también se aireaba el suelo promoviendo el desarrollo radicular.

#### **e) Labores culturales**

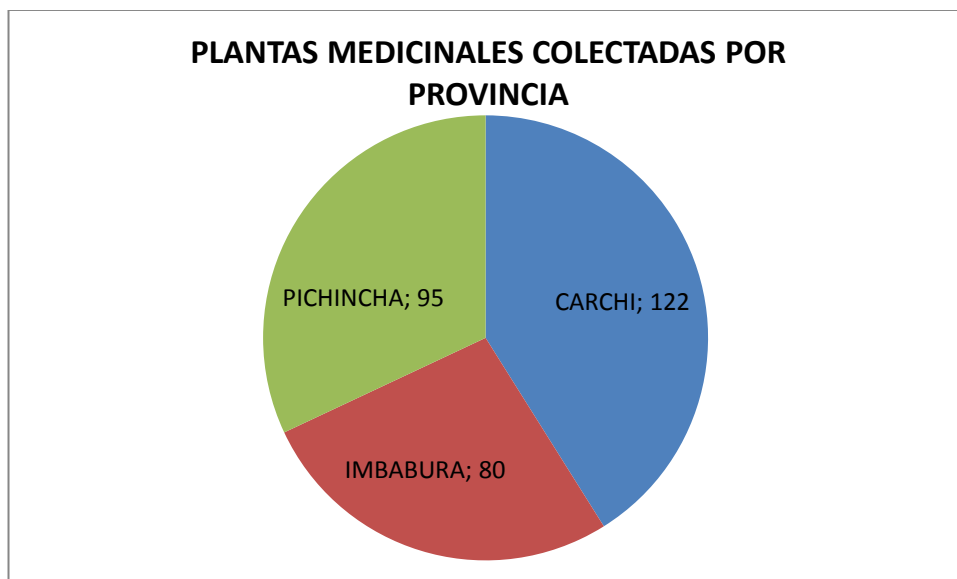
Se realizó deshierbas manuales una vez que las accesiones estaban establecidas, luego se colocó materia orgánica, también se colocó stimufol y multiraíz de forma foliar. Realizándose también el control de plagas y enfermedades, se realizó riegos dos veces por semana.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Concluida la investigación, los resultados y discusión generados en este estudio sobre Caracterización Morfológica y Conservación de Plantas Medicinales de las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha se presentan a continuación:

### A. ETAPA I: COLECTA, ADAPTACIÓN, MULTIPLICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE MATERIALES VEGETATIVOS

En esta etapa se recolectaron 297 accesiones de plantas medicinales que fueron colectas de acuerdo a los datos pasaporte de colectas anteriores los mismos que indicaban los sectores en los cuales existía mayor diversidad. En Carchi se colectaron 122 accesiones representando el 41% del total de accesiones colectadas, reportándose en esta provincia el mayor número de accesiones colectadas, seguida por la provincia de Pichincha en donde se colectaron 95 accesiones representando el 32% del total de accesiones colectadas y en Imbabura fueron colectadas 80 accesiones representando el 27% del total de accesiones colectadas.

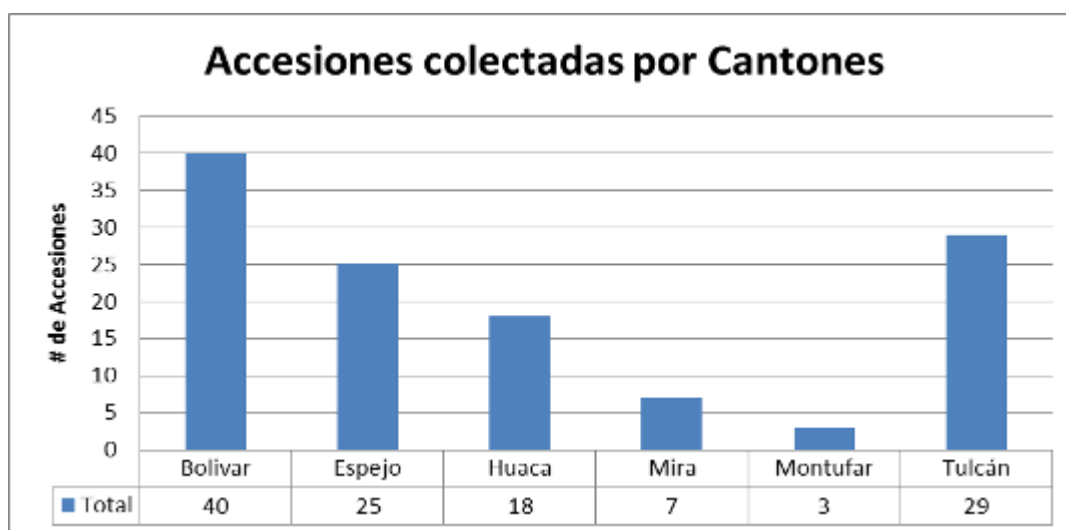


**Gráfico 5.** Número de plantas medicinales colectadas por provincia. 2013.

#### 1. Accesiones colectadas en la provincia de Carchi.

En la provincia de Carchi se colectaron 122 accesiones de las cuales el 33% se colectaron en el cantón Bolívar, en este cantón se reportó el mayor número de accesiones colectadas seguido de los cantones Tulcán y Espejo con 24% y 20% respectivamente, 15% de accesiones se colectaron en Huaca, el cantón Mira representa el 6% y en el cantón Montufar el número de accesiones

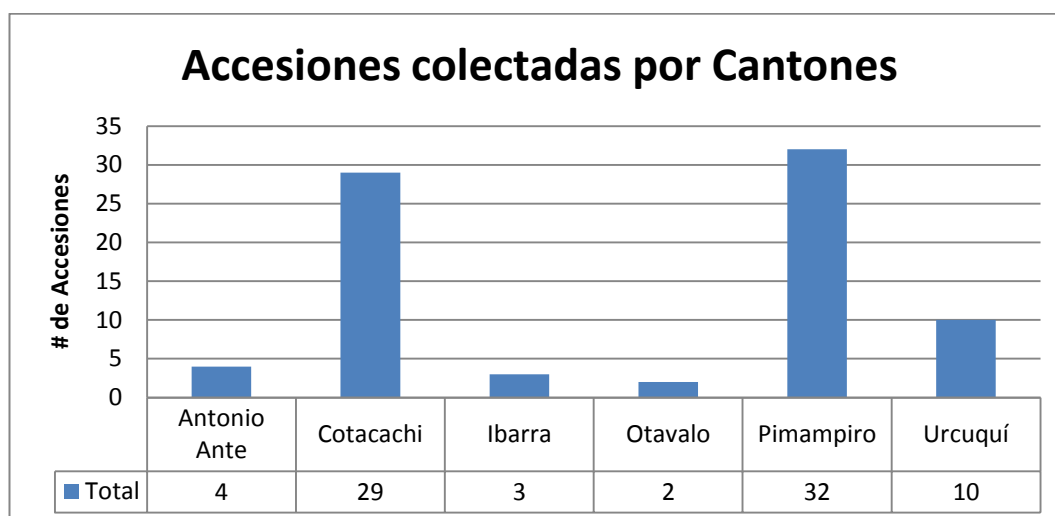
colectadas representa el 2% observándose en estos dos últimos cantones la existencia de una menor cantidad de accesiones colectadas.



**Gráfico 6.** Número de accesiones colectadas por cantones en la provincia de Carchi. 2013.

## 2. Accesiones colectadas en la provincia de Imbabura.

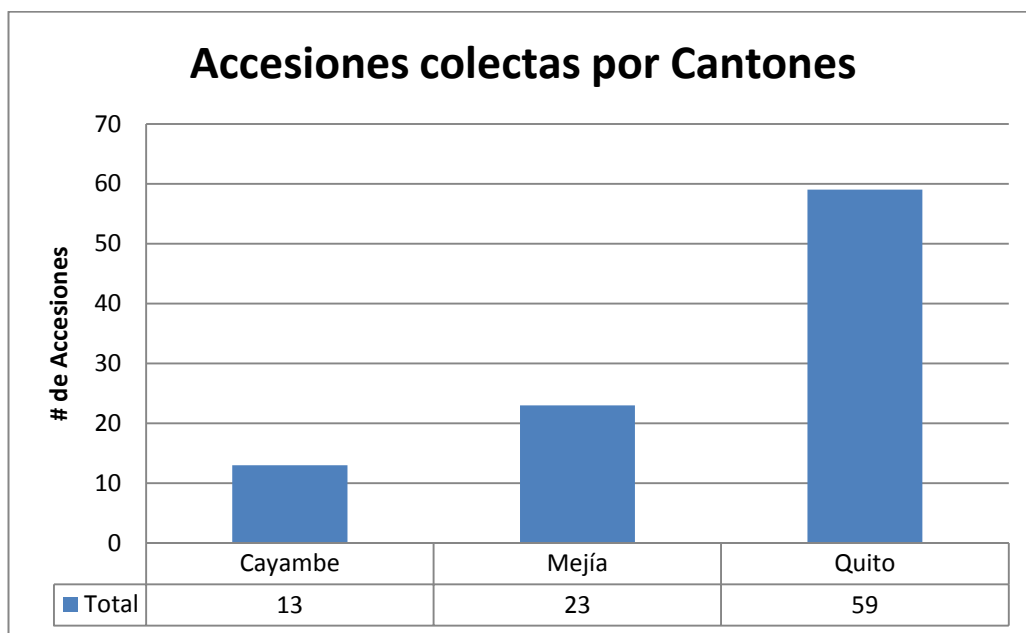
En la provincia de Imbabura se colectaron 80 accesiones, 32 accesiones se colectaron en el cantón Pimampiro representando el 40%, 29 accesiones en Cotacachi representa el 36%, siendo estos dos cantones en donde existió mayor número de accesiones colectadas, en el cantón Urcuquí se colectó el 12% del total de accesiones colectadas en esta provincia, los cantones en donde se reportó un menor porcentaje de accesiones fueron Antonio Ante, Ibarra y Otavalo con 5%, 4% y 3% respectivamente.



**Gráfico 7.** Número de accesiones colectadas por cantones en la provincia de Imbabura. 2013.

### 3. Acciones colectas en la provincia de Pichincha.

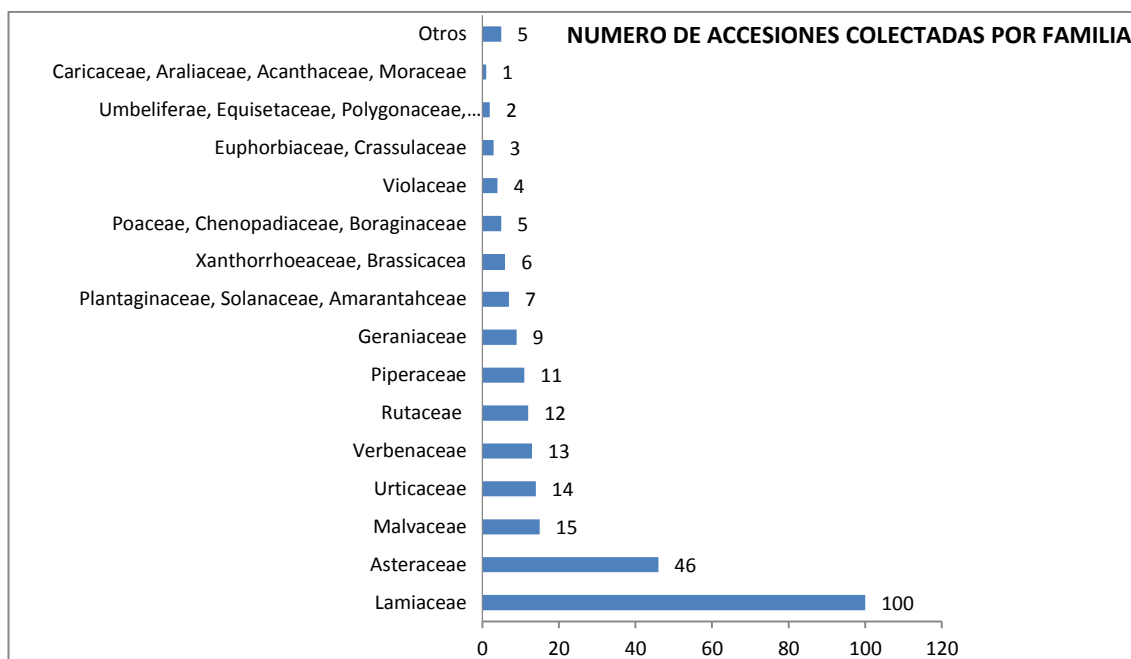
En la provincia de Pichincha se colectaron 95 acciones en los tres cantones, representando en el cantón Quito el 62% de acciones colectadas en la provincia, cantón en el cual se colectó la mayor cantidad acciones, seguido del cantón Mejía en donde las acciones colectadas representan el 24%, Cayambe es el cantón en donde se colectó menor cantidad de acciones de plantas medicinales representando el 14%.



**Gráfico 8.** Número de acciones colectadas por cantones en la provincia de Pichincha. 2013.

### 4. Número de acciones colectadas por familias botánicas

En el estudio se colectaron 297 acciones pertenecientes a 33 familias, de las cuales 100 acciones corresponden a la familia Lamiaceae, presentando un mayor número de acciones colectadas, seguida de las familias Asteraceae y Geraniaceae con 46 y 20 acciones, respectivamente, De la Torre et al., 2008 indica que estas familias se encuentran dentro de las familias con mayor número de especies de plantas medicinales usadas en el país, las familias con menor número de acciones colectadas fueron las familias Caricaceae, Araliaceae, Acanthaceae y Moraceae con una acción colectada por cada una de ellas.

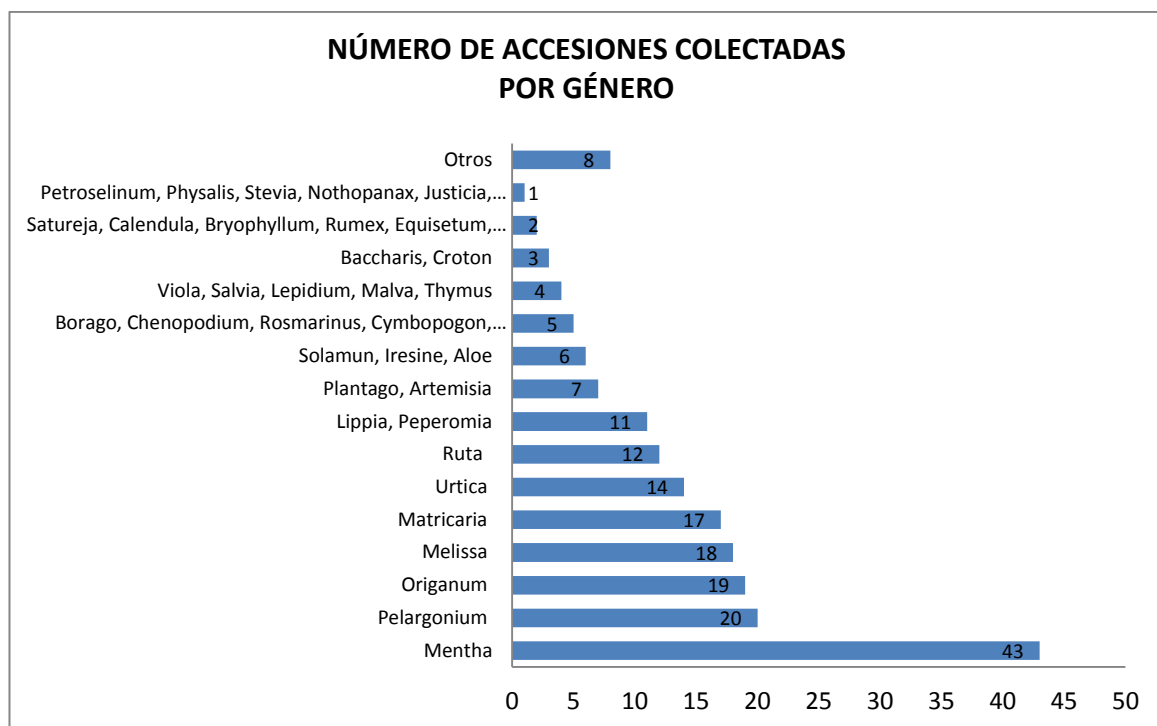


**Gráfico 9.** Número de accesiones colectadas por Familias Botánicas. 2013.

### 5. Número de accesiones colectadas por género

Las plantas colectadas pertenecen a 59 géneros, el género con mayor número de accesiones colectadas fue el género *Mentha* con 43 accesiones seguido del género *Pelargonium*, *Origanum*, *Melissa* y *Matricaria* con 20, 19, 18 y 17 accesiones respectivamente, mientras que los géneros con una accesión fueron *Petroselinum*, *Physalis*, *Stevia*, *Nothopanax*, *Justicia*, *Marrubium*, *Sonchus*, *Calendula*, *Tagetes*, *Coriandrum*, *Acmella*, *Ficus*, *Amaranthus*, *Ambrosia*, *Bidens*, *Xanthium*

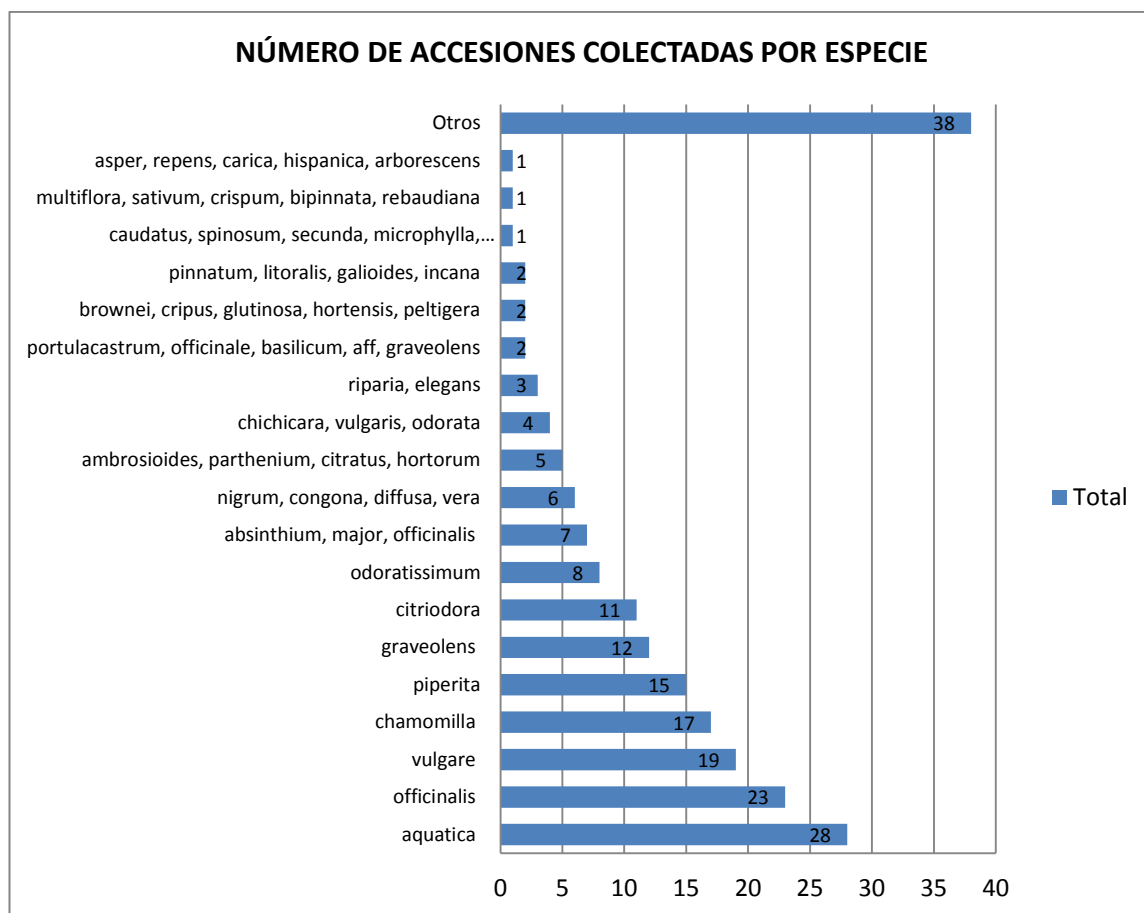
Datos que coinciden con el resultado anterior, en el cual se indica que la mayoría de accesiones colectadas dentro de estos géneros corresponden a la familia Lamiaceae, Asteraceae y Geraniaceae.



**Gráfico 10.** Número de accesiones colectadas por género. 2013.

## 6. Número de accesiones colectadas por especie

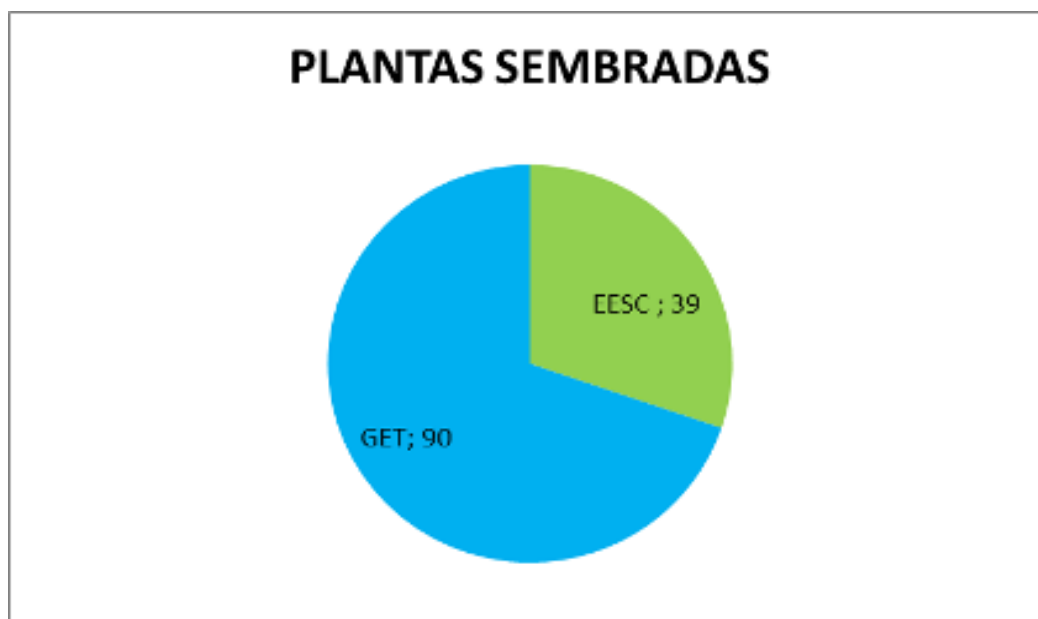
Se colectaron 69 especies, la de mayor número de accesiones colectadas fue la especie *aquatica* con 28 accesiones seguidas de la especie *officinalis*, con 23 accesiones, las especies *vulgare* y *piperita* con 19, y 15 accesiones respectivamente pertenecientes a la familia Lamiaceae, la especie *chamomilla* con 17 accesiones pertenecientes a la familia Asteraceae, indicándonos que son encontradas con mayor frecuencia y por ende más utilizadas. Las especies *caudatus*, *spinosum*, *secunda*, *microphylla*, *leucophylla*, *multiflora*, *sativum*, *crispum*, *bipinnata*, *rebaudiana*, *asper*, *repens*, *carica*, *hispanica*, *arborescens* con una accesión cada una son las especies menos colectadas.



**Gráfico 11.** Número de plantas colectadas por especie. 2013.

Al momento de la adaptación, algunas plantas presentaron problemas, en algunos casos el material colectado no resistió el traslado desde el lugar de colecta hasta el invernadero del DENAREF en la Estación Experimental Santa Catalina, las estacas utilizadas para seguir multiplicando las accesiones colectadas no enraizaron, las plantas que produjeron semillas tuvieron un bajo porcentaje de germinación, por lo cual únicamente se sembraron las accesiones que mostraron las mejores condiciones de adaptación y fueron llevadas hacia los dos jardines de conservación y las demás permanecen en el invernadero de adaptación.

En los dos jardines de conservación se trasplantaron 129 accesiones, en el jardín de la Estación Experimental “Santa Catalina” se establecieron 39 accesiones, y en el jardín de la Granja Experimental “Tumbaco” se establecieron 90 accesiones.



**Gráfico 12.** Número de accesiones sembradas en los jardines de conservación. Tumbaco Ecuador 2013.

## **B. ETAPA II: CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA**

Las plantas medicinales colectadas en las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha seleccionadas y sembradas en las Granja Experimental Tumbaco se les aplicó 52 descriptores morfológicos de los cuales 36 son cualitativos y 16 cuantitativos.

Para determinar la variabilidad y describir el comportamiento de las diferentes accesiones en relación con cada carácter se usaron como parámetros estadísticos la media aritmética, mínimo y máximo y coeficiente de variación (CV), utilizados en el análisis de datos cuantitativos. Esto se deben realizar antes de cualquier análisis multivariado, ya que proporcionan una idea general de la variabilidad del germoplasma (Franco, e Hidalgo, 2003)

En la Granja Experimental Tumbaco se sembraron 27 especies correspondientes a 24 géneros y 16 familias de los cuales se caracterizaron 19 especies pertenecientes a 14 géneros y 10 familias las mismas que se presentan a continuación:



**Cuadro 1.** Especies colectadas seleccionadas para la caracterización Tumbaco Ecuador 2013.

Nombre común	Nombre científico	Número de accesiones
Violeta	<i>Viola odorata</i> L	4
Ajenjo	<i>Artemisia absinthium</i> Hieron	3
Escancel	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl.	4
Toronjil	<i>Melissa officinalis</i> L	6
Menta	<i>Mentha piperita</i> L	5
Hierba Buena	<i>Mentha aquatica</i> L	6
Orégano	<i>Origanum vulgare</i> L	6
Toronjil de castilla	<i>Pelargonium x hortorum</i> L. H. Bailey	3
Malve olorosa	<i>Pelargonium odoratissimum</i> (L) L'Hér	4
Geranio	<i>Pelargonium sp.</i> L	3
Congona	<i>Peperomia inaequalifolia</i> Ruiz & Pav.	4
Taraxaco	<i>Taraxacum officinale</i> L	2
Llantén	<i>Plantago major</i> L	4
Sábila	<i>Aloe vera</i> L	3
Hierba Luisa	<i>Cymbopogon citratus</i> L	4
Tigrecillo	<i>Peperomia galioides</i> Kunth, <i>P. microphylla</i> Kunth	3
Mosquera	<i>Croton elegans</i> Kunth	2
Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i> L	6

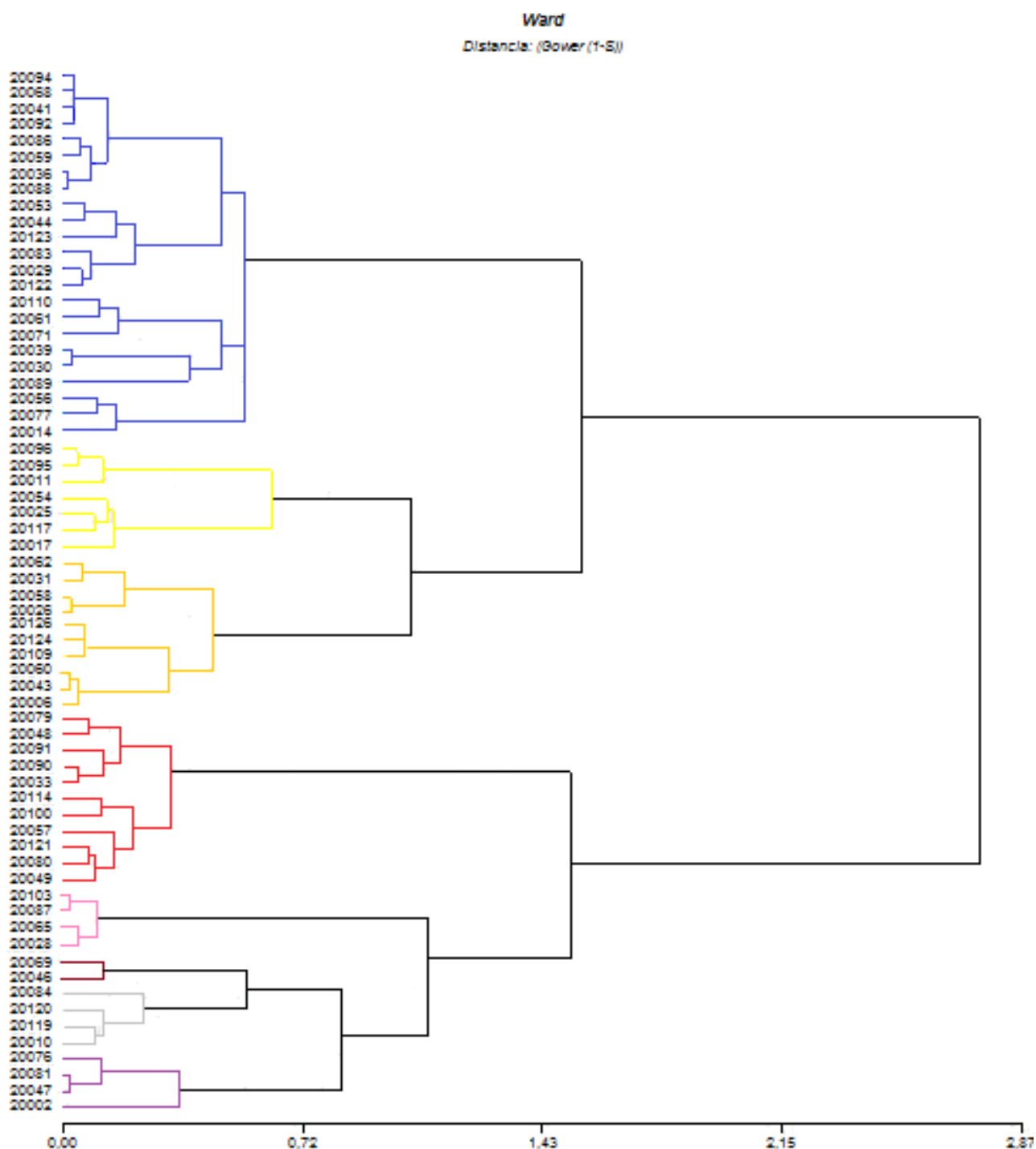
### 1. Accesiones que presentaron floración

Se realizó un análisis preliminar de las accesiones que en el estudio llegaron a florecer, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados los mismos que se presentan a continuación:

#### a) Análisis de Agrupamiento

El resultado del agrupamiento jerárquico de Ward obtenido a partir de la distancia generada por el algoritmo de Gower definió para las plantas medicinales en estudio dos grupos, mismos que se dividieron en ocho subgrupos de plantas medicinales que formaron flores.

El agrupamiento se dio de acuerdo a las similitudes presentadas por las accesiones de acuerdo a su altura, hábito de crecimiento de las plantas y de los brotes, forma de las hojas, tipo de nervadura e inflorescencia, color del haz y envés tipo de flor entre otros caracteres.



**Gráfico 13.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de plantas medicinales con flores basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014

A partir del agrupamiento jerárquico de Ward a través de la matriz de distancia generado por el algoritmo de Gower se formó ocho grupos correspondientes a las familias botánicas dentro de las cuales se encuentran las especies caracterizadas, realizándose un análisis individual de cada familia y así poder determinar la variabilidad existente.

**Cuadro 2.** Distribución de las accesiones de plantas medicinales que formaron flores por grupos según el agrupamiento jerárquico de Ward. Tumbaco Ecuador 2014.

<b>Grupo 1</b> <b>(Asteraceae)</b>	<b>Grupo 2</b> <b>(Geraniaceae)</b>	<b>Grupo 3</b> <b>(Lamiaceae)</b>	<b>Grupo 4</b> <b>(Piperaceae)</b>	<b>Grupo 5</b> <b>(Amaranthaceae)</b>	<b>Grupo 6</b> <b>(Violaceae)</b>	<b>Grupo 7</b> <b>(Euphorbiaceae)</b>	<b>Grupo 8</b> <b>(Plantaginaceae)</b>
20033	20109	20030	20017	20028	20010	20046	20002
20090	20124	20039	20025	20065	20084	20069	20047
20091	20126	20061	20054	20087	20119		20076
20049	20026	20071	20117	20103	20120		20081
20057	20031	20110	20011				
20080	20058	20122	20095				
20100	20062	20029	20096				
20114	20006	20044					
20121	20043	20083					
20048	20060	20088					
20079		20094					
		20123					
		20014					
		20053					
		20056					
		20077					
		20089					
		20036					
		20041					
		20059					
		20068					
		20086					
		20092					

Para visualizar de mejor manera los resultados se realizó el análisis estadístico para cada una de las familias por separado.

#### **a. Familia Asteraceae**

##### **1) Ajenjo (*Artemisia absinthium* Hieron), Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L), Taraxaco (*Taraxacum officinale* L)**

##### **a) Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico de la familia Asteraceae se consideró las tres especies pertenecientes a esta familia las mismas que son: Ajenjo (*Artemisia absinthium* Hieron), Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L), Taraxaco (*Taraxacum officinale* L), el coeficiente de variación de los 16 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 24,98% para el carácter diámetro del peciolo de la hoja y 136,07% del carácter ancho del pétalo, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron diámetro del peciolo de la hoja (24,98%), longitud del peciolo (43,64%), diámetro de los entrenudos (52,82%), ancho de la hoja (55,38%) y altura de la planta (56,90%). Por lo cual podemos decir que mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican la existencia de mayor variabilidad morfológica, información que puede servir para futuros trabajos de investigación estos descriptores son: ancho del pétalo (136,07%), número de tallos por planta (124,35%), ancho del peciolo (101,73%), longitud del pedúnculo (97,96%), siendo los coeficientes de variación más altos, los demás descriptores que también presentaron coeficientes de variación altos fueron días a la floración (87,3%), número de entrenudos (86,65%), longitud del pétalo (82,16%), diámetro del pedúnculo (79,83%), longitud de la hoja (76,20%) y longitud de la inflorescencia (71,95%). En el carácter peso de 100 semillas (69,60%), se analizó para ocho accesiones, seis de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L) y dos de Taraxaco (*Taraxacum officinale* L), las tres accesiones de Ajenjo (*Artemisia absinthium* Hieron) no llegaron a formar fruto hasta el momento de la caracterización morfológica.

**Cuadro 3.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la Familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

<b>Variables</b>	<b>n</b>	<b>Media</b>	<b>CV</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
Ancho del pétalo	11	0,43	136,07	0,01	1,79
Número de tallos por planta	11	8,27	124,35	1,00	28,00
Ancho del peciolo	11	0,48	101,73	0,23	1,93
Longitud del pedúnculo	11	11,07	97,96	1,87	37,24
Días a la floración	11	89,91	87,30	36,00	215,00
Número de entrenudos	11	11,27	86,65	0,01	36,00
Longitud del pétalo	11	0,95	82,16	0,10	2,09
Diámetro del pedúnculo	11	0,18	79,83	0,08	0,50
Longitud de la hoja	11	8,45	76,20	0,52	23,84
Longitud de la inflorescencia	11	21,70	71,95	6,05	43,10
Peso de 100 semillas	8	0,03	69,60	0,01	0,07
Altura de la planta	11	36,26	56,90	18,59	89,70
Ancho de la hoja	11	6,11	55,38	1,84	10,41
Diámetro de los entrenudos	11	0,73	52,82	0,16	1,14
Longitud del peciolo	11	5,52	43,64	1,18	8,48
Diámetro del peciolo de la hoja	11	0,24	24,98	0,13	0,34

En el análisis estadístico de las accesiones de Ajenjo (*Artemisia absinthium* Hieron), el coeficiente de variación de los 15 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 2,14% para el carácter días a la floración y 59,58% del carácter longitud del pedúnculo, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron días a la floración (2,14%), longitud del pétalo (8,30%), longitud de la inflorescencia (10,04%), longitud de la hoja (12,27%), diámetro de los entrenudos (13,42%). Podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican la existencia de mayor variabilidad morfológica, estos descriptores son: longitud del pedúnculo (59,58%), ancho del pétalo (55,63%), longitud del peciolo (52,18%) y número de entrenudos (49%), los demás descriptores presentaron los siguientes coeficientes de variación: altura de planta (37,09%), ancho del peciolo (28,85%), diámetro del peciolo de la hoja (28,53%), número de tallos por planta (24,76%), ancho de la hoja (19,47%), diámetro del pedúnculo (17,54%), las tres accesiones de Ajenjo (*Artemisia absinthium* Hieron) no llegaron a formar fruto hasta el momento de la caracterización morfológica.

**Cuadro 4.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Ajenjo (*Artemisia absinthium* Hieron). Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Longitud del pedúnculo	3	5,84	59,58	1,87	8,34
Ancho del pétalo	3	0,03	55,63	0,01	0,05
Longitud del peciolo	3	6,21	52,18	2,50	8,48
Número de entrenudos	3	23,00	49,00	16,00	36,00
Altura de planta	3	62,98	37,09	46,44	89,70
Ancho del peciolo	3	0,29	28,85	0,23	0,38
Diámetro del peciolo de la hoja	3	0,21	28,53	0,17	0,28
Número de tallos por planta	3	23,67	24,76	17,00	28,00
Ancho de la hoja	3	8,47	19,47	7,30	10,36
Diámetro del pedúnculo	3	0,11	17,54	0,09	0,13
Diámetro de los entrenudos	3	0,94	13,42	0,80	1,04
Longitud de la hoja	3	8,65	12,27	7,72	9,80
Longitud de la inflorescencia	3	39,50	10,04	35,25	43,10
Longitud del pétalo	3	0,10	8,30	0,10	0,11
Días a la floración	3	210,33	2,14	206,00	215,00

El análisis estadístico de las accesiones de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L), se obtuvieron los siguientes resultados, el coeficiente de variación de los 16 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 8,28% para el carácter ancho del peciolo y 93,59% del carácter ancho de el pétalo, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron ancho del peciolo (8,28%), diámetro del peciolo de la hoja (8,71%), número de entrenudos (12,75%), longitud del peciolo (13,54%). Mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican que existe una mayor variabilidad morfológica, estos descriptores son: ancho del pétalo (93,59%), ancho de la hoja (73,68%), diámetro de los entrenudos (73,55%), longitud de la hoja (70,24%), los demás descriptores presentaron los siguientes coeficientes de variación: longitud del pedúnculo (16,28%), peso de 100 semillas (22,13%), días a la floración (24,49%), altura de la planta (25,21%), longitud de la inflorescencia (31, 06%), número de tallos por planta (36,51%), diámetro del pedúnculo (56,49%), longitud del pétalo (60,89%).

**Cuadro 5.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L). Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Ancho del pétalo	6,00	0,73	93,59	0,28	1,79
Ancho de la hoja	6,00	4,51	73,68	1,84	9,10
Diámetro de los entrenudos	6,00	0,49	73,55	0,16	1,00
Longitud de la hoja	6,00	4,76	70,24	0,52	9,33
Longitud del pétalo	6,00	1,08	60,89	0,59	2,07
Diámetro del pedúnculo	6,00	0,12	56,49	0,08	0,26
Número de tallos por planta	6,00	3,00	36,51	2,00	5,00
Longitud de la inflorescencia	6,00	8,52	31,06	6,05	12,59
Altura de la planta	6,00	25,77	25,21	18,59	35,96
Días a la floración	6,00	40,00	24,49	36,00	60,00
Peso de 100 semillas	6,00	0,02	22,13	0,01	0,03
Longitud del pedúnculo	6,00	6,63	16,28	5,38	8,42
Longitud del peciolo	6,00	6,39	13,54	5,39	7,58
Numero de entrenudos	6,00	9,17	12,75	8,00	11,00
Diámetro del peciolo de la hoja	6,00	0,26	8,71	0,24	0,30
Ancho del peciolo	6,00	0,31	8,28	0,29	0,35

El análisis estadístico de las accesiones de Taraxaco (*Taraxacum officinale* L) se obtuvieron los siguientes resultados, el coeficiente de variación de los 16 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 0% para los caracteres número de tallos por planta y número de entrenudos y 70,82% del carácter ancho del peciolo, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron: número de tallos por planta (0,00%), número de entrenudos (0,00%), diámetro de los entrenudos (1,25%), altura de la planta (5,62%), ancho del pétalo (9,18%). Mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican la existencia de mayor variabilidad morfológica, estos descriptores son: ancho del peciolo (70,82%), diámetro del peciolo de la hoja (61,98%), ancho de la hoja (58,60%), y longitud del peciolo (53,20%). Los demás descriptores tuvieron los siguientes coeficientes de variación: diámetro del pedúnculo (18,28%), peso de 100 semillas (18,55%), longitud de la inflorescencia (20,54%), longitud del pétalo (21,86%), longitud del pedúnculo (22%), longitud de la hoja (33,84%), días a la floración (45,54%).

**Cuadro 6.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Taraxaco (*Taraxacum officinale* L). Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Ancho del peciolo	2	1,29	70,82	0,64	1,93
Diámetro del peciolo de la hoja	2	0,24	61,98	0,13	0,34
Ancho de la hoja	2	7,36	58,60	4,31	10,41
Longitud del peciolo	2	1,89	53,20	1,18	2,60
Días a la floración	2	59,00	45,54	40,00	78,00
Longitud de la hoja	2	19,24	33,84	14,63	23,84
Longitud del pedúnculo	2	32,23	22,00	27,21	37,24
Longitud del pétalo	2	1,81	21,86	1,53	2,09
Longitud de la inflorescencia	2	34,51	20,54	29,5	39,52
Peso de 100 semillas	2	0,06	18,55	0,05	0,07
Diámetro del pedúnculo	2	0,44	18,28	0,38	0,50
Ancho del pétalo	2	0,15	9,18	0,14	0,16
Altura de la planta	2	27,62	5,62	26,52	28,71
Diámetro de los entrenudos	2	1,13	1,25	1,12	1,14
Número de entrenudos	2	1,00	0,00	1,00	1,00
Número de tallos por planta	2	1,00	0,00	1,00	1,00

#### b) Análisis de agrupamiento

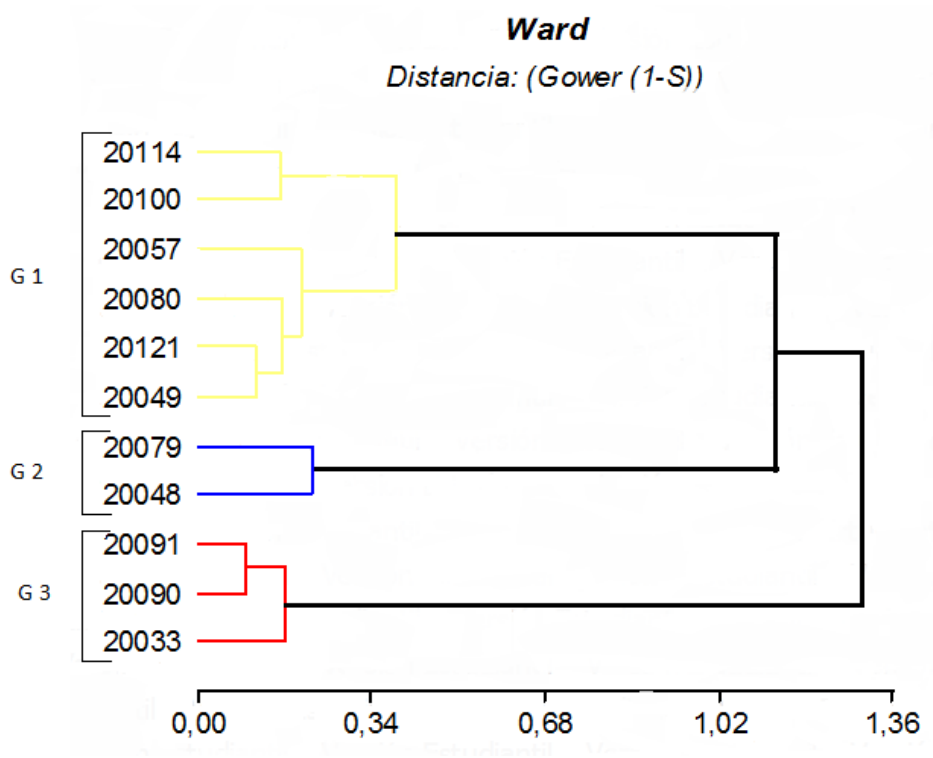
El resultado del agrupamiento jerárquico de Ward obtenidos a partir de la matriz de distancia generada por el algoritmo de Gower definió para la familia Asteraceae tres grupos.

El primer grupo formado por seis accesiones de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L) de las cuales las accesiones 20049, 20057 y 20080 fueron colectadas en la provincia de Imbabura, las accesiones 20100, 20114 y 20121 fueron colectadas en la provincia de Pichincha.

El segundo grupo está conformado por dos accesiones de Taraxaco (*Taraxacum officinale* L), la accesión 20079 colectada en la provincia de Carchi y la accesión 20048 colectada en la provincia de Imbabura.

El tercer grupo conformado por tres accesiones de Ajenjo (*Artemisia absinthium* Hieron), las accesiones de 20090 y 20091 fueron colectadas en Imbabura y la accesión 20033 fue colectada en la provincia de Carchi.





**Gráfico 14.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Ajenjo (*Artemisia absinthium* Hieron), Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L), Taraxaco (*Taraxacum officinale* L) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.

### c) Valores discriminantes de los caracteres

#### 1.) Caracteres cualitativos discriminantes

En las accesiones de Ajenjo (*Artemisia absinthium* Hieron), Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L), Taraxaco (*Taraxacum officinale* L) se puede observar 27 caracteres cualitativos considerados analizados con la prueba de chi cuadrado ( $X^2$ ), con el fin de identificar las variables de mayor aporte para las diferencias entre grupos

Mediante esta prueba se obtuvo dos caracteres significativos al 1% y seis caracteres significativos al 5%, 19 caracteres presentaron diferencias no significativas. Con estos resultados se determinaron los caracteres de mayor poder discriminante, mismos que son útiles para la separación de grupos, ratificados con los valores altos de coeficiente de Asociación (P) y Cramer (V).

Los caracteres cualitativos de mayor valor de chi cuadrado ( $X^2$ ) que aportaron para discriminar entre grupos son: margen de la hoja 11,636, forma del ápice de la hoja 7,364, hábito de

crecimiento, densidad de la pubescencia del tallo, color de las estrías, color del envés con un valor de chi cuadrado ( $X^2$ ) de 7,818 y forma de la hoja, presencia de pubescencia en la corola con un valor de 4,455 los valores de estos caracteres según la prueba de Cramer son altos también tal como puede observarse en el Cuadro 7 confirmando los datos obtenidos con chi cuadrado ( $X^2$ ).

**Cuadro 7.** Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson, significancia estadística de los caracteres cualitativos en las matrices de información de la Familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

VARIABLES	Chi cuadrado	Cramer	Pearson	Signif.
Margen de la hoja (d)	11,636	1,71	0,81	**
Hábito de crecimiento (d)	7,818	1,40	0,75	*
Densidad de pubescencia del tallo (d)	7,818	1,40	0,75	*
Color de las estrías (d)	7,818	1,40	0,75	*
Color del envés (d)	7,818	1,40	0,75	*
Forma del ápice de la hoja (d)	7,364	1,57	0,80	**
Color de la flor	4,545	1,07	0,66	ns
Forma de la hoja (d)	4,455	1,22	0,73	*
Presencia de pubescencia en la corola (d)	4,455	1,22	0,73	*
Color del cáliz	2,364	0,77	0,53	ns
Pubescencia del tallo	2,273	0,87	0,60	ns
Posición de la pubescencia del tallo	2,273	0,87	0,60	ns
Presencia de estrías en el tallo	2,273	0,87	0,60	ns
Forma de las estrías	2,273	0,87	0,60	ns
Presencia de pubescencia en el peciolo	2,273	0,87	0,60	ns
Color del haz	2,273	0,87	0,60	ns
Presencia de pubescencia en el haz	2,273	0,87	0,60	ns
Profundidad de las incisiones del borde	2,273	0,87	0,60	ns
Color del pedúnculo floral	2,273	0,87	0,60	ns
Forma de la ramificación	1,273	0,56	0,42	ns
Color del tallo	1,000	0,45	0,33	ns
Presencia de pubescencia en el envés	0,818	0,52	0,41	ns
Densidad de flores	0,818	0,52	0,41	ns
Hábito de crecimiento de los brotes	0,182	0,21	0,17	ns
Presencia de cutina en la hoja	0,182	0,21	0,17	ns
Densidad de ramificación	0,091	0,17	0,15	ns
Presencia de pubescencia en el cáliz	0,091	0,17	0,15	ns

d Variable Discriminate

\*\* Significativos al 1%

\* Significativos al 5%

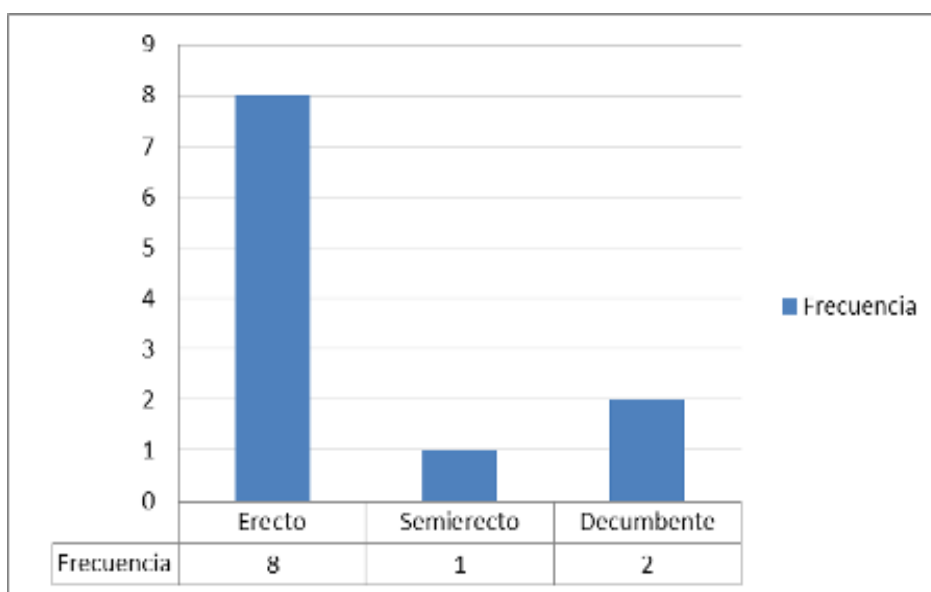
ns No significativo

#### d) Descripción de los caracteres cualitativos discriminantes

La evaluación se realizó con ocho caracteres cualitativos en el análisis de chi cuadrado fueron significativas al 5% y significativas al 1% las mismas que son: margen de la hoja, hábito de crecimiento, densidad de pubescencia del tallo, color de las estrías, color del envés, forma del ápice de la hoja, forma de la hoja, presencia de pubescencia en la corola.

##### 1.) Hábito de crecimiento

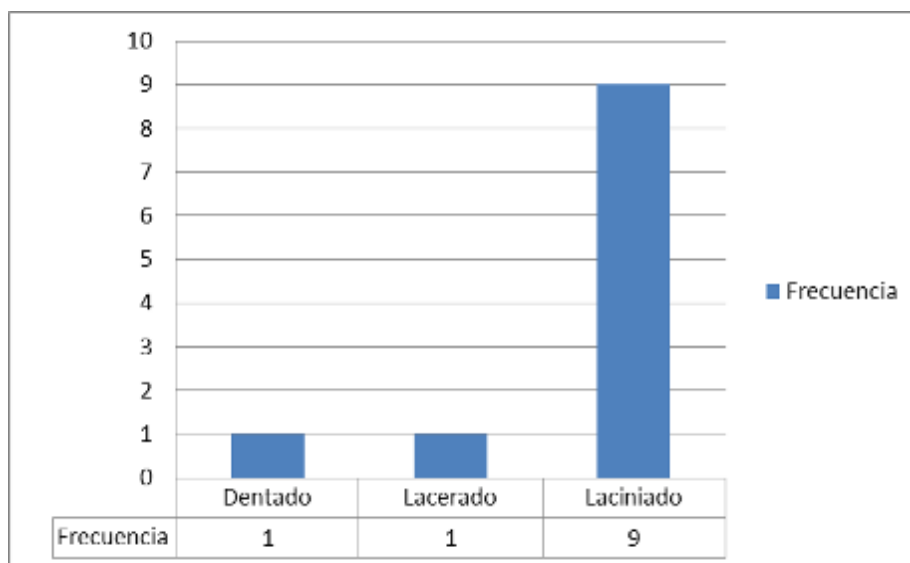
Esta variable cualitativa observamos ocho accesiones pertenecientes a esta familia presentan hábito de crecimiento erecto, dos accesiones presentan hábito de crecimiento decumbente y una accesión tiene hábito de crecimiento semierecto, mostrandose la variabilidad existente en esta familia con respecto a este carácter.



**Gráfico 15.** Frecuencia del descriptor hábito de crecimiento para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

##### 2.) Margen de la hoja

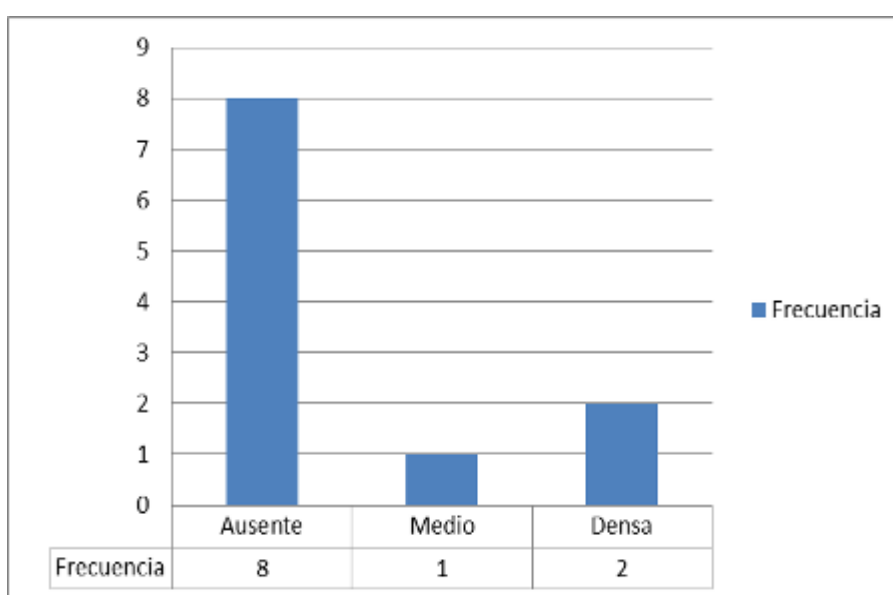
Esta variable es la de mayor valor discriminante en la prueba de chi cuadrado ( $X^2$ ), se observa nueve accesiones presentaron tipo de margen de hoja laciniado, una accesión presentó margen dentado y una con un tipo de margen lacerado, apreciandose la variabilidad de esta familia con respecto a este carácter.



**Gráfico 16.** Frecuencia del descriptor margen de la hoja para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 3.) Densidad de pubescencia del tallo

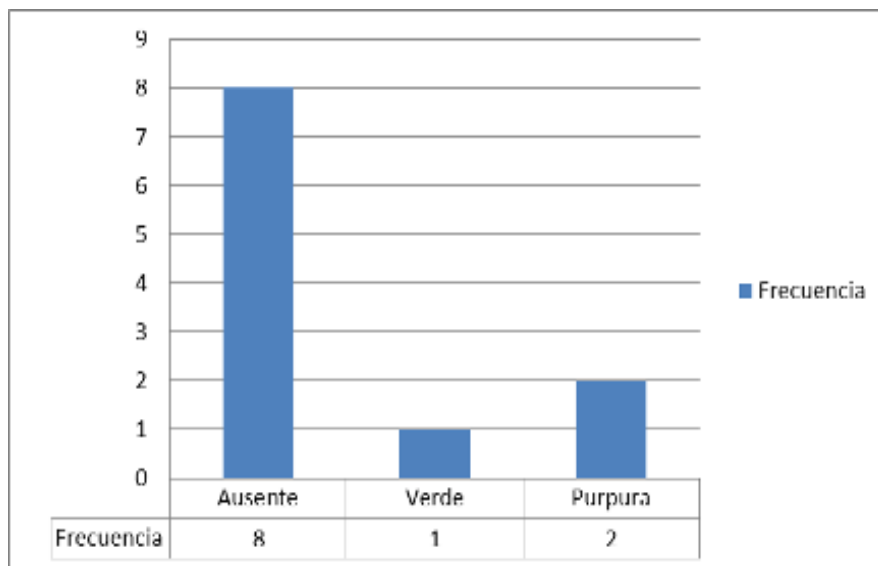
En esta variable cualitativa se observó para esta familia ocho accesiones no presentaron pubescencia, la densidad de pubescencia del tallo de dos accesiones fue densa y una accesión tuvo una densidad de pubescencia media, observándose en este estudio la mayoría de accesiones no presentan pubescencia en el tallo y las que poseen pubescencia esta densidad va de media a densa.



**Gráfico 17** Frecuencia del descriptor densidad de pubescencia del tallo para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

#### 4.) Color de las estrías

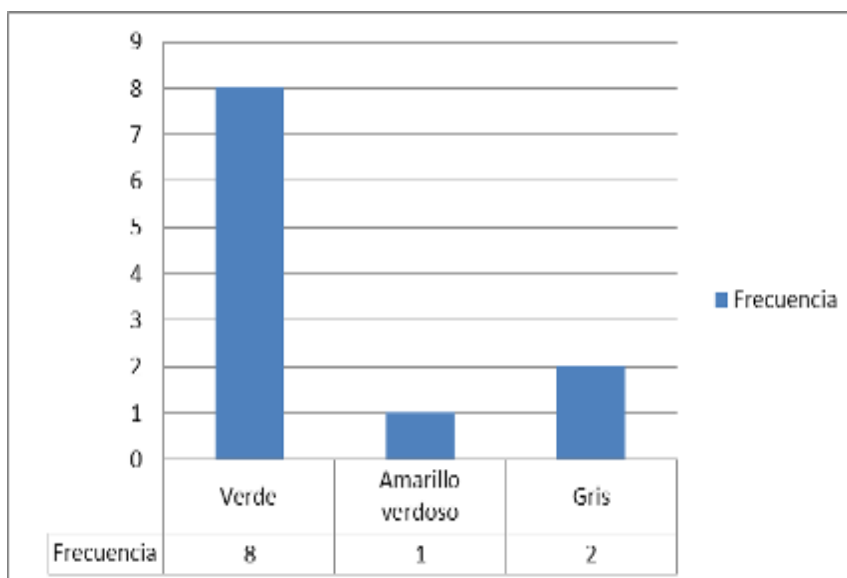
Para el descriptor color de las estrías en la familia Asteraceae dos accesiones presentaron estrías de color purpura, una accesión presentó estrías de color verde, pero la mayoría de accesiones no presentan estrías, observándose estrías de color verde o purpura en las accesiones que las poseen.



**Gráfico 18.** Frecuencia del descriptor color de las estrías para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

#### 5.) Color del envés

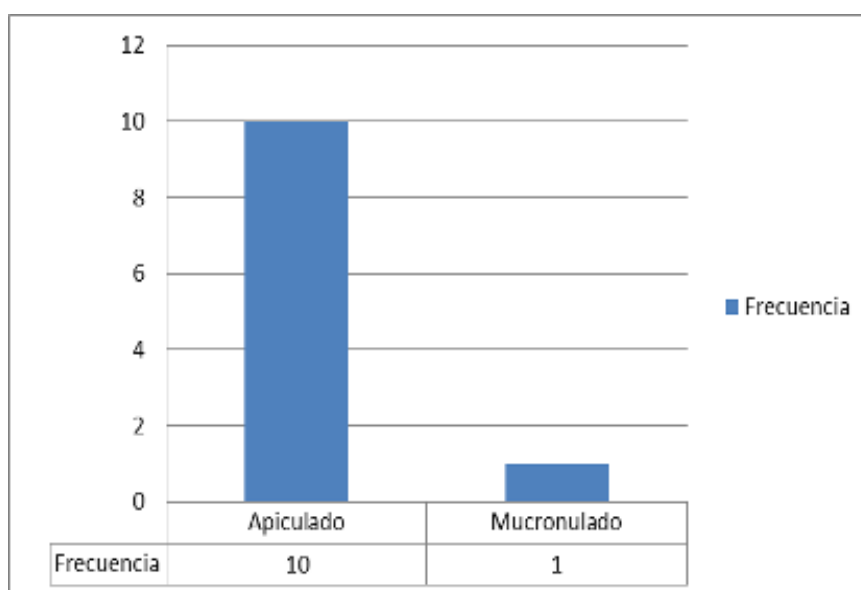
Para el descriptor color del envés se observó que la mayoría de accesiones de la familia Asteraceae tienen color verde en el envés de sus hojas, en dos accesiones el color del envés de sus hojas es gris y una accesión posee un color amarillo verdoso en el envés de sus hojas, el envés de las hojas en esta familia pueden ser de color verde, amarillo verdoso y gris.



**Gráfico 19.** Frecuencia del descriptor color del envés para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

#### 6.) Forma del ápice de la hoja

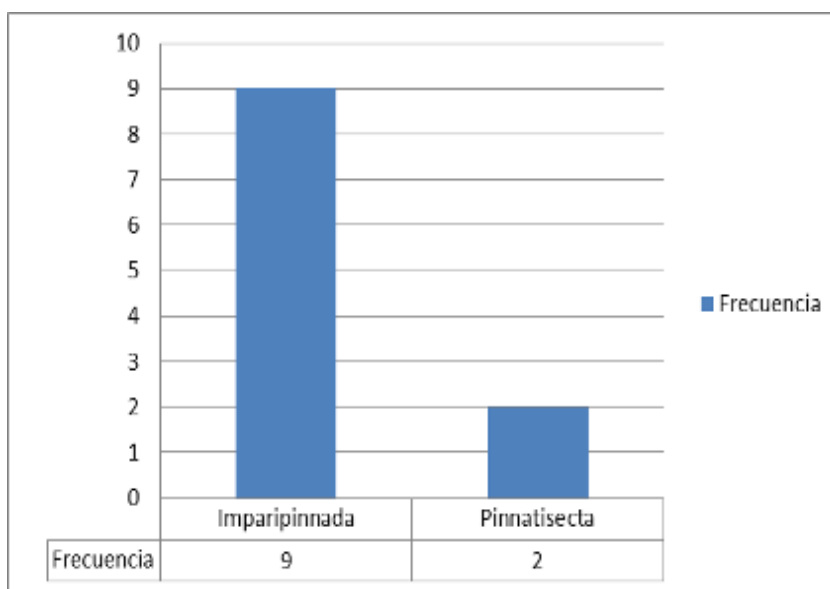
En el descriptor ápice de la hoja se observó para las accesiones de la familia Asteraceae, diez accesiones tienen un ápice de hoja apiculado y una accesión tiene ápice de forma mucronada, indicándonos que las accesiones caracterizadas pertenecientes a esta familia tienen ápices de forma apiculado y mucronulado, siendo predominante el primero.



**Gráfico 20.** Frecuencia del descriptor forma del ápice de la hoja para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 7.) Forma de la hoja

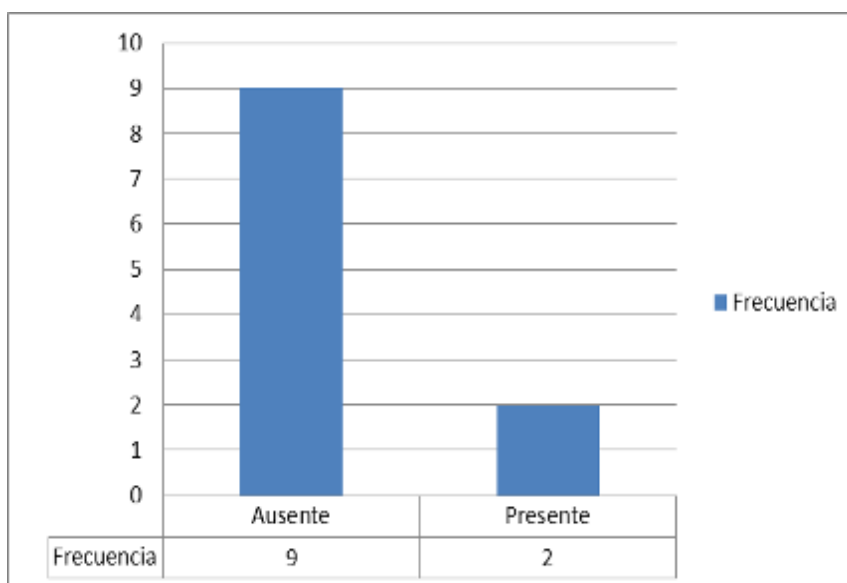
En este descriptor observamos nueve accesiones caracterizadas de la familia Asteraceae tienen hojas de forma imparipinnadas y dos accesiones tienen hojas de forma pinnatisecta observándose la variabilidad existente en esta familia en cuanto a la forma de hoja, la mayoría de accesiones poseen hojas de forma imparipinnada.



**Gráfico 21.** Frecuencia del descriptor forma de la hoja para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 8.) Presencia de pubescencia en la corola

En el descriptor presencia de pubescencia en la corola nueve accesiones de la familia Asteraceae no presentaron pubescencia en la corola, dos accesiones si presentaron pubescencia en la corola, podemos decir que la mayoría de accesiones no presentaron pubescencia en la corola, existiendo la posibilidad de accesiones con pubescencia en la corola.



**Gráfico 22.** Frecuencia del descriptor presencia de pubescencia en la corola para las accesiones de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

#### e) Análisis de correspondencia

Para el análisis de correspondencia en este caso se tomó en cuenta el valor de chi cuadrado ( $X^2$ ) de la relación entre caracteres significativos al 1% y significativos al 5% de los descriptores de forma individual.

Mediante este análisis para la familia Asteraceae se obtuvieron seis asociaciones de caracteres significativos al 1%, y dos asociaciones significativos al 5%. En base a estos resultados se determinaron las asociaciones útiles para el análisis de correspondencia, ratificados con valores altos de coeficiente de Asociación (P) y Cramer (V).



**Cuadro 8.** Análisis de correspondencia de las variables cualitativas discriminantes de la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

VARIABLES DE CLASIFICACION		Chi cuadrado	Pearson	Cramer	Gl	Signif
Hábito de Crecimiento	Densidad de pubescencia de tallo	4,94	0,58	0,41	4	ns
	Color de las estrías	2,31	0,35	0,22	4	ns
	Forma de la hoja	10,43	0,71	0,71	2	**
	Color del envés	4,94	0,58	0,41	4	ns
	Margen de la hoja	10,43	0,71	0,58	4	*
	Forma del ápice de la hoja	3,93	0,56	0,47	2	ns
	Presencia de pubescencia en la corola	10,43	0,71	0,71	2	**
Densidad de pubescencia de tallo	Color de las estrías	2,31	0,35	0,22	4	ns
	Forma de la hoja	1,43	0,28	0,20	2	ns
	Color del envés	16,71	0,82	0,82	4	**
	Margen de la hoja	1,43	0,28	0,17	4	ns
	Forma del ápice de la hoja	0,67	0,19	0,14	2	ns
	Presencia de pubescencia en la corola	1,43	0,28	0,20	2	ns
Color de las estrías	Forma de la hoja	1,43	0,28	0,20	2	ns
	Color del envés	2,31	0,35	0,22	4	ns
	Margen de la hoja	1,43	0,28	0,17	4	ns
	Forma del ápice de la hoja	0,67	0,19	0,14	2	ns
	Presencia de pubescencia en la corola	1,43	0,28	0,20	2	ns
Forma de la hoja	Color del envés	1,43	0,28	0,20	2	ns
	Margen de la hoja	10,43	0,71	0,71	2	**
	Forma del ápice de la hoja	3,39	0,56	0,47	1	ns
	Presencia de pubescencia en la corola	10,43	0,71	0,71	1	**
Color del envés	Margen de la hoja	1,43	0,28	0,17	4	ns
	Forma del ápice de la hoja	0,67	0,19	0,14	2	ns
	Presencia de pubescencia en la corola	1,43	0,28	0,20	2	ns
Margen de la hoja	Forma del ápice de la hoja	6,70	0,71	0,71	2	*
	Presencia de pubescencia en la corola	0,43	0,71	0,71	2	ns
Forma del ápice de la hoja	Presencia de pubescencia en la corola	3,93	0,56	0,47	1	ns

\*\* Significativo al 1%

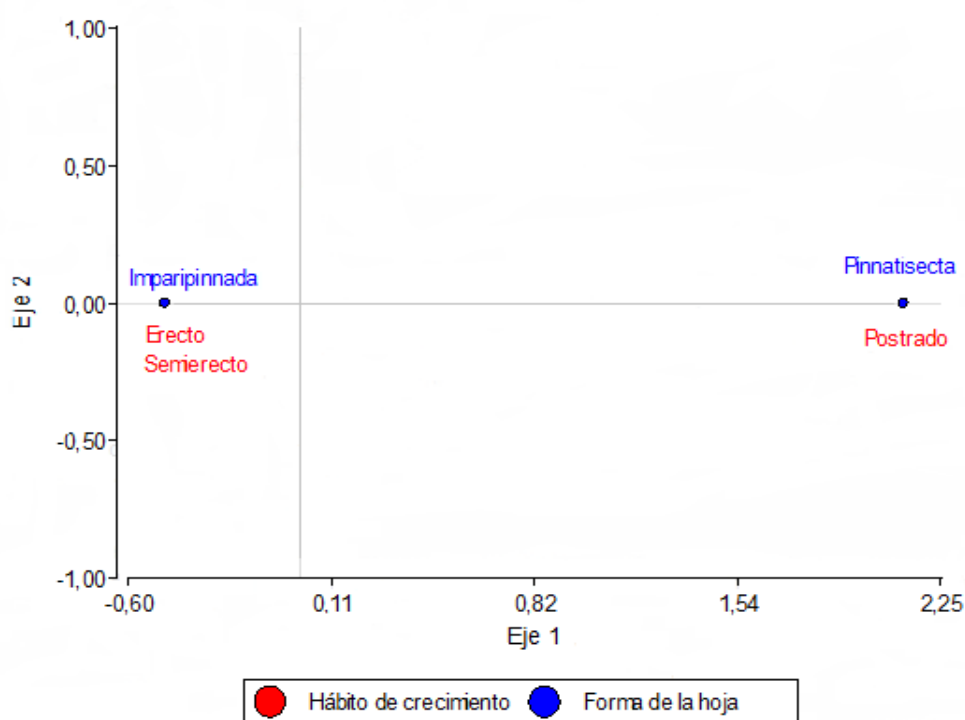
\* Significativo al 5%

ns No significativo

## f) Descripción de las asociaciones de caracteres cualitativos

### 1.) Interacción hábito de crecimiento con forma de la hoja

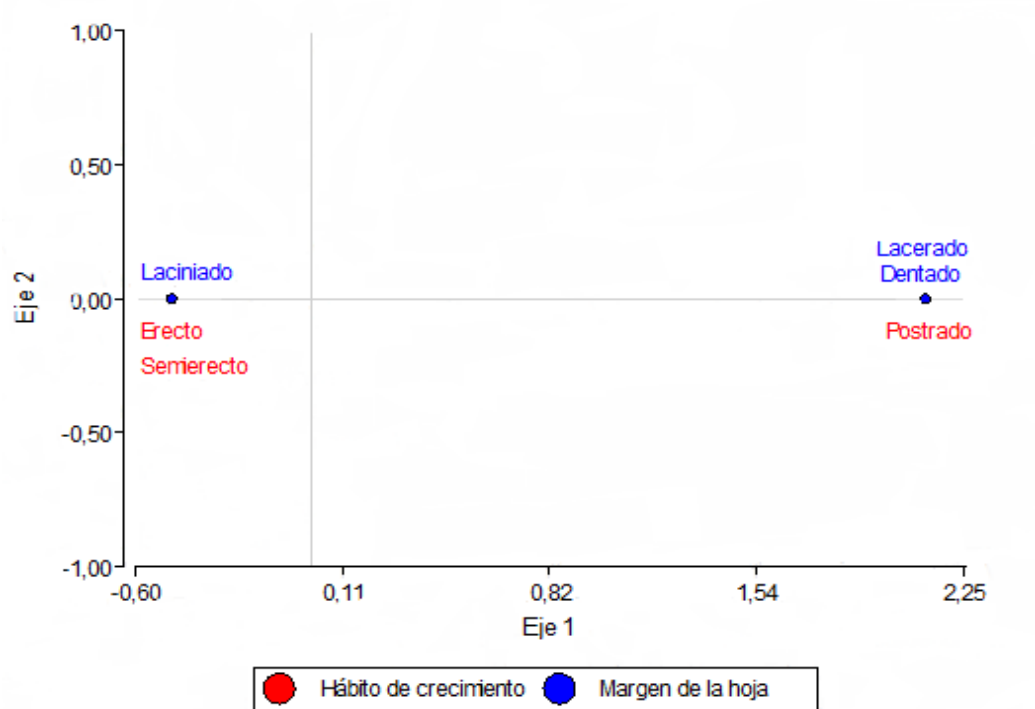
En el análisis de correspondencia la mayoría de accesiones evaluadas poseen hábito de crecimiento erecto y forma de hoja imparipinnada (72,73%), la interacción hábito de crecimiento postrado y forma de la hoja pinnatisecta (18,18%), la interacción hábito de crecimiento semierecto con forma de la hoja imparipinnada (9,09%) (Anexo 6), observando que la primera interacción es la más representativa en esta familia.



**Gráfico 23.** Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con forma de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 2.) Interacción hábito de crecimiento con margen de la hoja

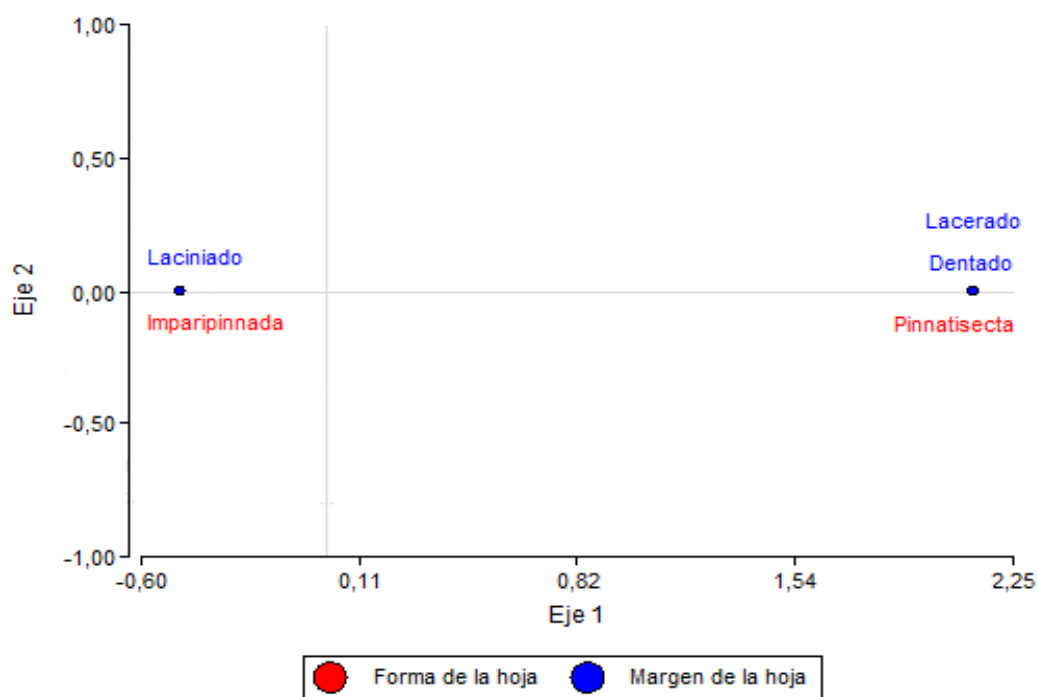
En el análisis de correspondencia observamos mayor asociación entre el hábito de crecimiento erecto con margen de la hoja laciniado (72,73%), la asociación hábito de crecimiento semierecto con margen de la hoja lacerado (9,09%), y hábito de crecimiento postrado y margen de la hoja dentado (9,09%) (Anexo 7), observando que la primera interacción es la más representativa en esta familia del total de las accesiones caracterizadas.



**Gráfico 24.** Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con margen de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 3.) Interacción de forma de la hoja con margen de la hoja

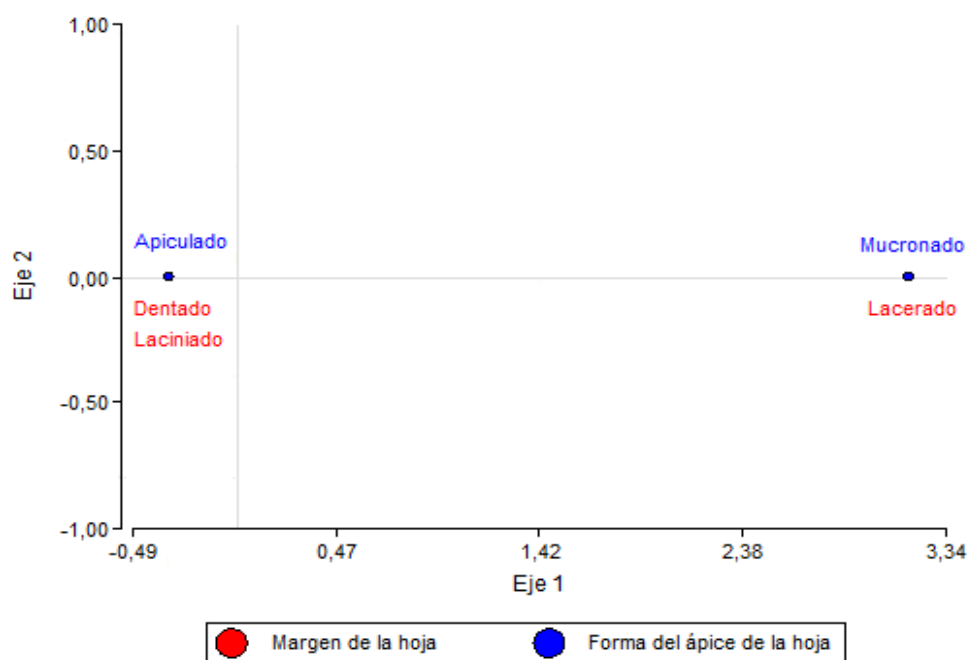
En el análisis de correspondencia podemos observar en las accesiones de la familia Asteraceae la mayoría presentan la interacción forma de la hoja imparipinnada con el margen de la hoja laciniado (81,82%), la interacción forma de la hoja pinnatisecta con margen de la hoja lacerado y dentado representa 9,09% (Anexo 8), siendo la primera interacción la más representativa en esta familia del total de las accesiones caracterizadas.



**Gráfico 25.** Relación entre los caracteres forma de la hoja con margen de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

#### 4.) Interacción margen de la hoja con forma del ápice de la hoja.

En el análisis de correspondencia se observa en la mayoría de accesiones presentan la asociación margen de la hoja laciniado con la forma del ápice de la hoja apiculado (81,82%), existiendo además las asociaciones margen de la hoja dentado con la forma del ápice de la hoja apiculado (9,09%) y margen de la hoja lacerado y forma del ápice mucronado (9,09%) (Anexo 9), observando que la primera interacción es la más representativa en esta familia del total de las accesiones caracterizadas.



**Gráfico 26.** Relación entre los caracteres margen de la hoja con forma del ápice de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

En la familia Asteraceae cuatro variables cuantitativas tuvieron mayor coeficiente variación fueron: ancho del pétalo, número de tallos por planta, ancho del peciolo y longitud del pedúnculo, es decir que en estos caracteres de estas variables el ancho del pétalo son las variables con coeficientes de variación alto, el ancho del pétalo fue la unas de las variables con coeficiente de variación alto en la Manzanilla y Ajenjo, la longitud del pedúnculo fue una de las variables representativas en Ajenjo, al igual que lo fue el ancho del peciolo en el Taraxaco. Aunque la variable número de tallos por planta no fue representativa en cada especie por separado, si expresó mayor variabilidad dentro de la familia.

Con los resultados obtenidos para la familia Asteraceae en cuanto al hábito de crecimiento se puede corroborar con lo dicho por Del Vitto; Petenatti, 2009 en el cual indican que las plantas de esta familias poseen tallos erguidos, postrados que para nuestra investigación son erectos y postrados, de la misma forma estos autores indican que las especies pertenecientes a esta familia poseen hojas de forma pinnatisectas.

Se puede encontrar casi todos los tipos de hojas y en diversas formas, siendo muy homogénea en cuanto a la forma de la inflorescencia que es una cabezuela o capitulo. (Tapia, 2010). Los márgenes de la lámina foliar pueden ser enteros, crenados, serrados o dentados; planos. En la mayoría de las compuestas la nerviación foliar comprende una nervadura media y nervaduras laterales más o menos similares, se describen como “de nerviación pinnada”. (Diarium Universidad de Salamanca, 2010).

## **b. Familia Geraniaceae**

- 1) Geranio (*Pelargonium sp* L), Malva olorosa (*Pelargonium odoratissimum* (L) L'Hér) y Toronjil de castilla o Malva olorosa macho (*Pelargonium x hortorum* L. H. Bailey)**

### **a) Análisis estadístico**

En el análisis estadístico de la familia Geraniaceae se consideró las tres especies pertenecientes a esta familia como son: Geranio (*Pelargonium sp* L), Malva olorosa (*Pelargonium odoratissimum* (L) L'Hér) y Toronjil de castilla o Malva olorosa macho (*Pelargonium x hortorum* L. H. Bailey), el coeficiente de variación de los 16 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 3,93% para el carácter peso de 100 semillas y 166,42% del carácter diámetro del pedúnculo, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron peso de 100 semillas (3,93%), días a la floración (20,69%), diámetro del peciolo de la hoja (22, 92%), ancho del peciolo (29,54%). Por lo cual podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican mayor variabilidad información que puede ser usada en futuros trabajos de investigación estos descriptores son: diámetro del pedúnculo (166,42%), ancho del pétalo (74,62%), diámetro de los entrenudos (66,29%), longitud del pedúnculo (60,36%), siendo los coeficientes de variación más altos, los demás descriptores presentaron los siguientes coeficientes de variación: longitud del pétalo (38,44%), longitud de la hoja (36,82%), longitud de la inflorescencia (35,13%), número de tallos por planta (35,07%), ancho de las hojas (33,16%), número de entrenudos (33,15%), longitud del peciolo (32,29%).

**Cuadro 9.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín.	Máx.
Diámetro del pedúnculo	10	0,68	166,42	0,08	3,75
Ancho del pétalo	10	0,74	74,62	0,25	1,71
Diámetro de los entrenudos	10	0,70	66,29	0,23	1,43
Longitud del pedúnculo	10	10,18	60,36	5,38	25,37
Longitud del pétalo	10	1,45	38,44	0,68	2,51
Longitud de la hoja	10	8,22	36,82	4,48	12,37
Altura de la planta	10	26,64	36,13	13,48	38,86
Longitud de la inflorescencia	10	12,07	35,13	8,23	20,84
Número de tallos por planta	10	10,10	35,07	4,00	15,00
Ancho de la hoja	10	9,08	33,16	5,46	13,18
Número de entrenudos	10	8,10	33,15	3,00	12,00
Longitud del peciolo	10	9,92	32,29	3,84	12,92
Ancho del peciolo	10	0,34	29,54	0,18	0,50
Diámetro del peciolo de la hoja	10	0,27	22,92	0,17	0,36
Días a la floración	10	75,70	20,69	59,00	94,00
Peso de 100 semillas	10	0,52	3,93	0,49	0,55

En el análisis estadístico de la especie: Geranio (*Pelargonium sp* L), el coeficiente de variación de los 16 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 2,27% para el carácter peso de 100 semillas y 122,52% del carácter diámetro del pedúnculo, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron peso de 100 semillas (2,27%), días a la floración (5,66%), número de entrenudos (11,95%), longitud del pétalo (15,64%), ancho del pétalo (20,50%). Por lo cual podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican mayor variabilidad información que puede ser usada en futuros trabajos de investigación estos descriptores son: diámetro del pedúnculo (112,52%), diámetro de los entrenudos (86,60%), longitud del pedúnculo (65,29%), siendo los coeficientes de variación más altos, los demás descriptores presentaron los siguientes coeficientes de variación: altura de planta (47,47%), longitud de la hoja (41,68%), ancho del peciolo (40,39%), longitud de la inflorescencia (34,19%), longitud del peciolo (30,53%), ancho de las hojas (30,39%), número de tallos por planta (26,96%), diámetro del peciolo de la hoja (24,23%).

**Cuadro 10.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Geranio (*Pelargonium sp* L). Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Diámetro del pedúnculo	3	1,66	112,52	0,16	3,75
Diámetro de los entrenudos	3	0,67	86,60	0,01	1,00
Longitud del pedúnculo	3	15,31	65,29	5,38	25,37
Altura de planta	3	26,85	47,47	13,48	38,86
Longitud de la hoja	3	6,59	41,68	4,48	9,69
Ancho del peciolo	3	0,31	40,39	0,18	0,42
Longitud de la inflorescencia	3	16,36	34,19	10,09	20,84
Longitud del peciolo	3	5,47	30,53	3,84	7,18
Ancho de la hoja	3	8,34	30,39	6,25	11,16
Número de tallos por planta	3	5,67	26,96	4,00	7,00
Diámetro del peciolo de la hoja	3	0,24	24,23	0,17	0,28
Ancho del pétalo	3	1,47	20,50	1,13	1,71
Longitud del pétalo	3	2,13	15,64	1,91	2,51
Número de entrenudos	3	9,67	11,95	9,00	11,00
Días a la floración	3	79,67	5,66	75,00	84,00
Peso de 100 semillas	3	0,53	2,27	0,52	0,55

En el análisis estadístico de la especie: Malva olorosa (*Pelargonium odoratissimum* (L) L'Hér), el coeficiente de variación de los 16 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 0,01% para el carácter días a la floración y 43,03% del carácter número de entrenudos el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron: días a la floración (0,01%), ancho del pétalo (3,75%), peso de 100 semillas (5,28%), longitud del peciolo (6,67%), longitud de la inflorescencia (7,14%), ancho del peciolo (9,18%) y número de tallos por planta (9,50%). Por lo cual podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican mayor variabilidad útil en futuros trabajos de investigación estos descriptores son: número de entrenudos (43,03%), diámetro del peciolo (20,09%), longitud del pétalo (19,73%), diámetro de los entrenudos (16,43%), diámetro del pedúnculo (15,83%), siendo los coeficientes de variación más altos, los demás descriptores presentaron los siguientes coeficientes de variación: ancho de la hoja (13,42%), altura de la planta (13,32%), longitud del pedúnculo (13,20%), longitud de la hoja (12,96%).



**Cuadro 11.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Malva olorosa (*Pelargonium odoratissimum* (L) L'Hér). Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Número de entrenudos	4	6,00	43,03	3,00	9,00
Diámetro del peciolo de la hoja	4	0,24	20,09	0,21	0,32
Longitud del pétalo	4	0,94	19,73	0,68	1,11
Diámetro de los entrenudos	4	0,29	16,43	0,23	0,35
Diámetro del pedúnculo	4	0,10	15,83	0,08	0,12
Ancho de la hoja	4	6,79	13,42	5,46	7,52
Altura de la planta	4	19,5	13,32	17,09	22,15
Longitud del pedúnculo	4	6,38	13,20	5,54	7,52
Longitud de la hoja	4	6,53	12,96	5,53	7,48
Número de tallos por planta	4	13,25	9,50	12,00	15,00
Ancho del peciolo	4	0,28	9,18	0,25	0,31
Longitud de la inflorescencia	4	8,80	7,14	8,23	9,68
Longitud del peciolo	4	11,89	6,67	10,98	12,92
Peso de 100 semillas	4	0,51	5,28	0,49	0,55
Ancho del pétalo	4	0,26	3,75	0,25	0,27
Días a la floración	4	59,00	0,01	59,00	59,00

En el análisis estadístico de la especie: Toronjil de castilla o Malva olorosa macho (*Pelargonium x hortorum* L. H. Bailey), el coeficiente de variación de los 16 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 0,01% para el carácter días a la floración y 63,44% del carácter diámetro del pedúnculo, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron: días a la floración (0,01%), peso de 100 semillas (1,74%), longitud del peciolo (1,85%), ancho de la hoja (2,56%), longitud de la hoja (2,80%). Podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican mayor variabilidad información útil en futuros trabajos de investigación estos descriptores son: diámetro del pedúnculo (63,44%), número de entrenudos (26,96%), ancho del pétalo (15,24%), número de tallos por planta (14,78%), siendo los coeficientes de variación más altos, los demás descriptores presentaron los siguientes coeficientes de variación: diámetro de los entrenudos (10,74%), altura de la planta (9,85%), ancho del peciolo (9,73%), longitud del pétalo (7,96%), diámetro del peciolo (7,55%), longitud del pedúnculo (7,13%).

**Cuadro 12.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Toronjil de castilla o Malva olorosa macho (*Pelargonium x hortorum* L. H. Bailey). Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Diámetro del pedúnculo	3	0,47	63,44	0,20	0,79
Número de entrenudos	3	9,33	26,96	7,00	12,00
Ancho del pétalo	3	0,66	15,24	0,57	0,76
Número de tallos por planta	3	10,33	14,78	9,00	12,00
Diámetro de los entrenudos	3	1,28	10,74	1,18	1,43
Altura de planta	3	35,94	9,85	31,93	38,63
Ancho del peciolo	3	0,45	9,73	0,42	0,50
Longitud del pétalo	3	1,46	7,96	1,35	1,58
Diámetro del peciolo de la hoja	3	0,34	7,55	0,32	0,36
Longitud del pedúnculo	3	10,11	7,13	9,29	10,64
Longitud de la hoja	3	12,12	2,80	11,73	12,37
Longitud de la inflorescencia	3	12,15	2,65	11,88	12,50
Ancho de la hoja	3	12,88	2,56	12,53	13,18
Longitud del peciolo	3	11,74	1,85	11,53	11,97
Peso de 100 semillas	3	0,52	1,74	0,51	0,53
Días a la floración	3	94,00	0,01	94,00	94,00

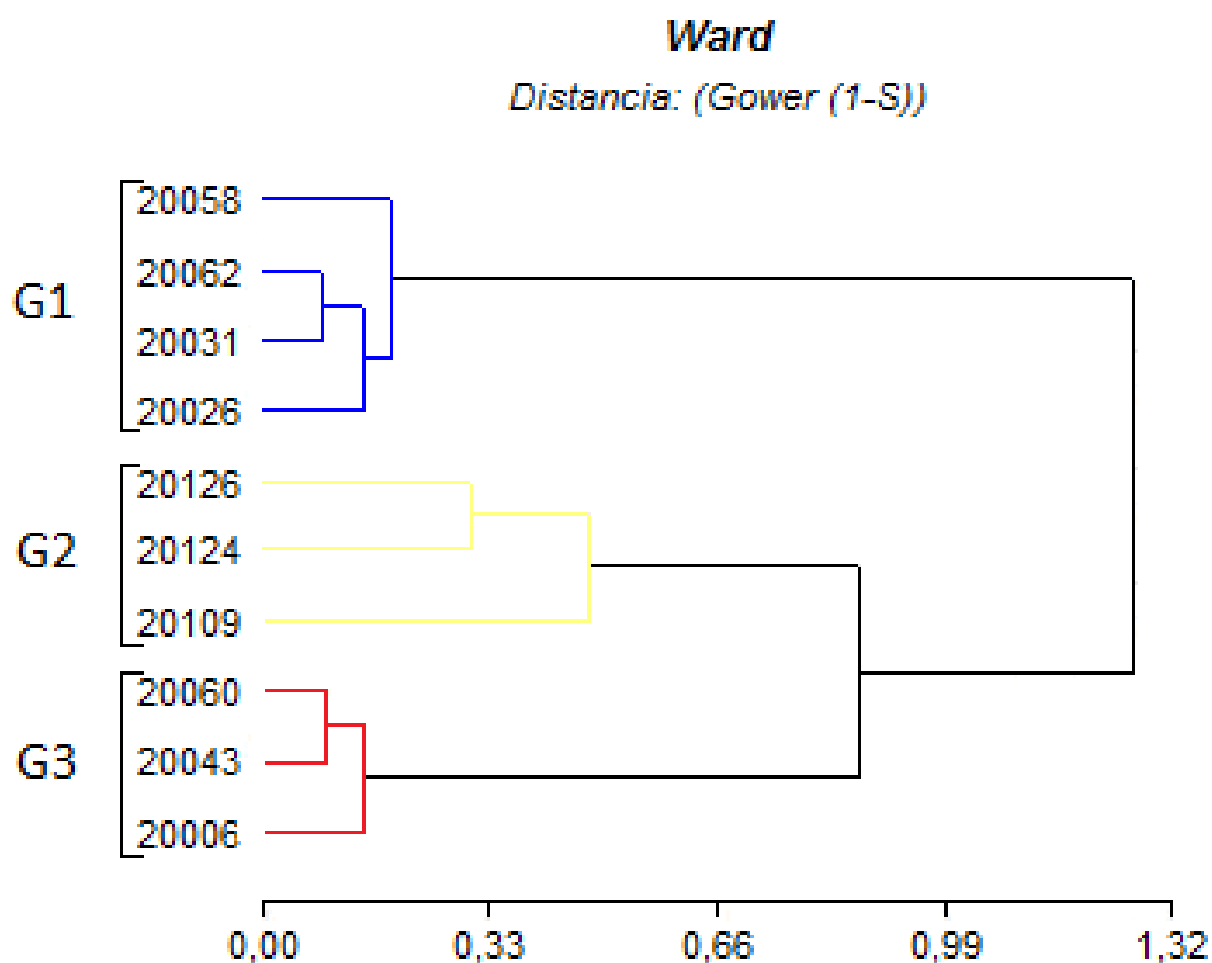
#### b) Análisis de agrupamiento

El resultado del agrupamiento jerárquico de Ward obtenidos a partir de la matriz de distancia generada por el algoritmo de Gower definió para la familia Geraniaceae tres grupos.

El primer grupo formado por cuatro accesiones de Malva olorosa (*Pelargonium odoratissimum* (L.) L'Hér), de las cuales las accesiones 20026 y 20031 fueron colectadas en las provincia de Carchi, y las accesiones 20058 y 20062 en la provincia de Imbabura.

El segundo grupo está conformado por tres accesiones de Toronjil de castilla o Malva olorosa macho (*Pelargonium x hortorum* L. H. Bailey), la accesión 20006 colectada en la provincia de Carchi y las accesiones 20043 y 20060 colectadas en la provincia de Imbabura.

El tercer grupo conformado por tres accesiones de Geranio (*Pelargonium sp* L), las accesiones 20124, 20126, y 20109 fueron colectadas en Pichincha.



**Gráfico 27.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Geranio (*Pelargonium sp* L), Malva olorosa (*Pelargomium odoratissimum* (L) L'Hér) y Toronjil de castilla o Malva olorosa macho (*Pelargonium x hortorum* L. H. Bailey) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.

### c) Valores discriminantes de los caracteres

#### 1) Caracteres cualitativos discriminantes

En las accesiones de Geranio (*Pelargonium sp* L), Malva olorosa (*Pelargomium odoratissimum* (L) L'Hér) y Toronjil de castilla o Malva olorosa macho (*Pelargonium x hortorum* L. H. Bailey) se puede observar 21 caracteres cualitativos analizados con la prueba de chi cuadrado ( $X^2$ ), con el fin de identificar las variables de mayor aporte para las diferencias entre grupos

Mediante esta prueba se obtuvo un carácter significativo al 1% y cinco caracteres significativos al 5%, 15 caracteres presentaron diferencias no significativas. Con estos resultados se

determinaron los caracteres de mayor poder discriminante, los mismos que son útiles para la separación de grupos, ratificados con valores altos de coeficiente de Asociación (P) y Cramer (V)

Los caracteres cualitativos de mayor valor de chi cuadrado ( $X^2$ ) que aportaron para discriminar entre grupos son: margen de la hoja 9,8, hábito de crecimiento, densidad de ramificación, presencia de cutina en la hoja, forma de la corola, presencia de pubescencia en la corola con un valor de chi cuadrado ( $X^2$ ) de 6,4. Los valores de estos caracteres según la prueba de Cramer y Pearson son altos también tal como puede observarse en el Cuadro 13 confirmando los datos obtenidos con chi cuadrado ( $X^2$ ).

**Cuadro 13.** Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos en las matrices de información de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

<b>Variables</b>	<b>Chi cuadrado</b>	<b>Cramer</b>	<b>Pearson</b>	<b>Signif.</b>
Hábito de crecimiento (d)	6,40	1,46	0,78	*
Hábito de crecimiento de los brotes	0,00	0,00	0,00	ns
Presencia de antocianinas en el tallo	0,40	0,37	0,30	ns
Forma de la ramificación	1,60	0,73	0,53	ns
Presencia de estrías en el tallo	3,60	1,10	0,69	ns
Color de las estrías	3,60	1,10	0,69	ns
Forma de las estrías	3,60	1,10	0,69	ns
Densidad de ramificación (d)	6,40	1,46	0,78	*
Forma de la hoja	2,00	0,63	0,45	ns
Margen de la hoja (d)	9,80	1,57	0,79	**
Profundidad de las incisiones del borde	1,40	0,59	0,43	ns
Forma de la base de la hoja	3,60	1,10	0,69	ns
Forma del ápice de la hoja	2,60	0,81	0,55	ns
Presencia de cutina en la hoja (d)	6,40	1,46	0,78	*
Color del pedúnculo	3,60	1,10	0,69	ns
Densidad de flores	2,60	0,81	0,55	ns
Color del cáliz	3,60	1,10	0,69	ns
Presencia de antocianinas en el cáliz	0,40	0,37	0,30	ns
Color de la flor	2,60	0,81	0,55	ns
Forma de la corola (d)	6,40	1,46	0,78	*
Presencia de pubescencia en la corola (d)	6,40	1,46	0,78	*

d **Variable Discriminate**

\*\* **Significativos al 1%**

\* **Significativos al 5%**

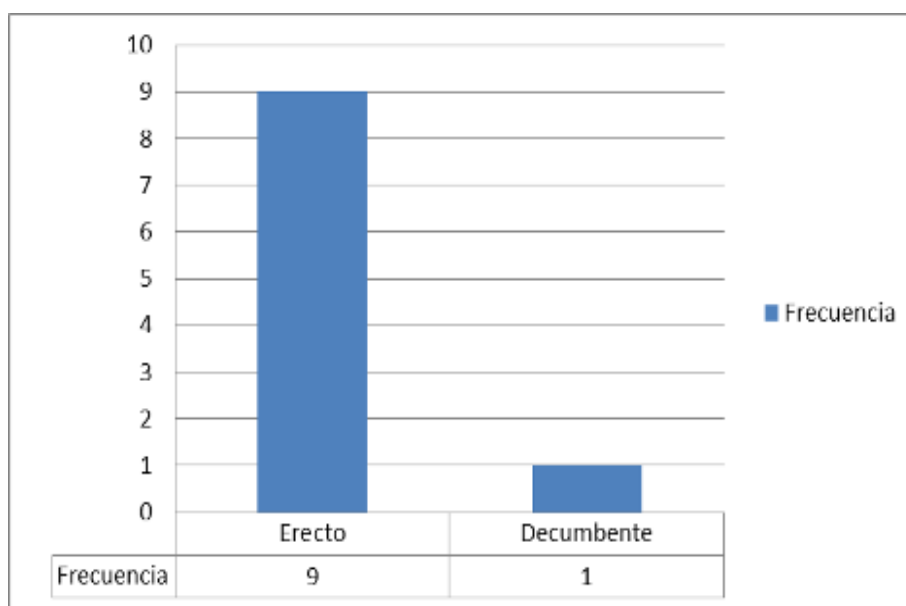
ns **No significativo**

## 2) Descripción de los caracteres cualitativos discriminantes

La evaluación se realizó con seis caracteres cualitativos, en análisis de chi cuadrado fueron significativas al 5% y significativas al 1% son: margen de la hoja, hábito de crecimiento, densidad de ramificación, presencia de cutina en la hoja, forma de la corola, presencia de pubescencia en la corola.

### 1.) Hábito de crecimiento

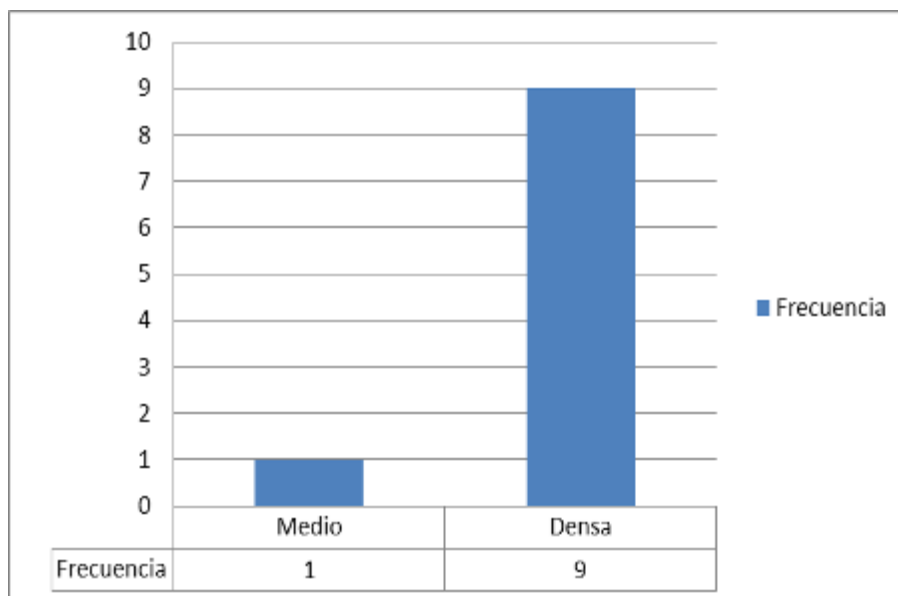
Esta variable cualitativa nos muestra nueve accesiones con hábito de crecimiento erecto, una accesión presentó un hábito de crecimiento decumbente, con lo cual se muestra la variabilidad de la familia Geraniaceae con respecto a este carácter observándose que la mayoría de accesiones presentan un hábito de crecimiento erecto.



**Gráfico 28** Frecuencia del descriptor hábito de crecimiento para las accesiones de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 2.) Densidad de ramificación

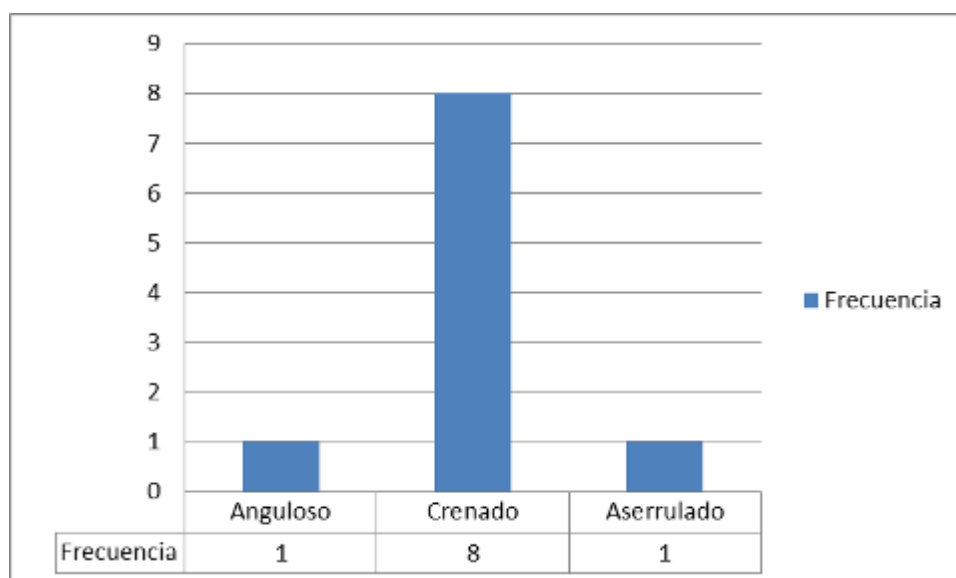
En esta variable cualitativa nueve accesiones de la familia Geraniaceae poseen una densidad de ramificación densa y una accesión presenta una densidad de ramificación media, apreciándose a la mayor parte de accesiones de esta familia tienen una densidad de ramificación densa.



**Gráfico 29.** Frecuencia del descriptor densidad de ramificación para las accesiones de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 3.) Margen de la hoja

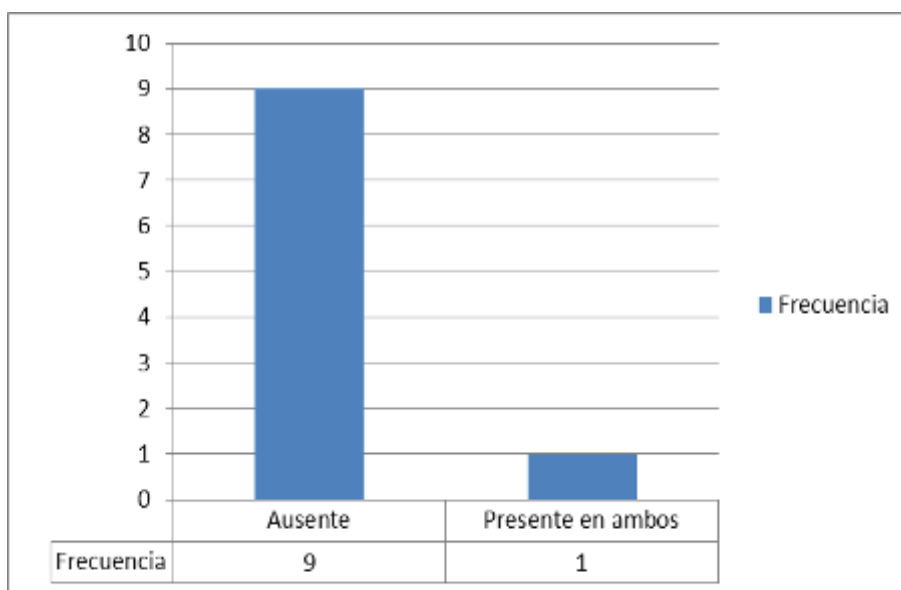
En esta variable cualitativa observamos ocho de diez accesiones caracterizadas de la familia Geraniaceae presentan margen de hoja crenado, una accesión presenta un margen de hoja anguloso y la una restante tiene margen de hoja aserrulado, apreciándose la variabilidad de esta familia con respecto a este carácter.



**Gráfico 30.** Frecuencia del descriptor margen de la hoja para las accesiones de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

#### 4.) Presencia de cutina en la hoja

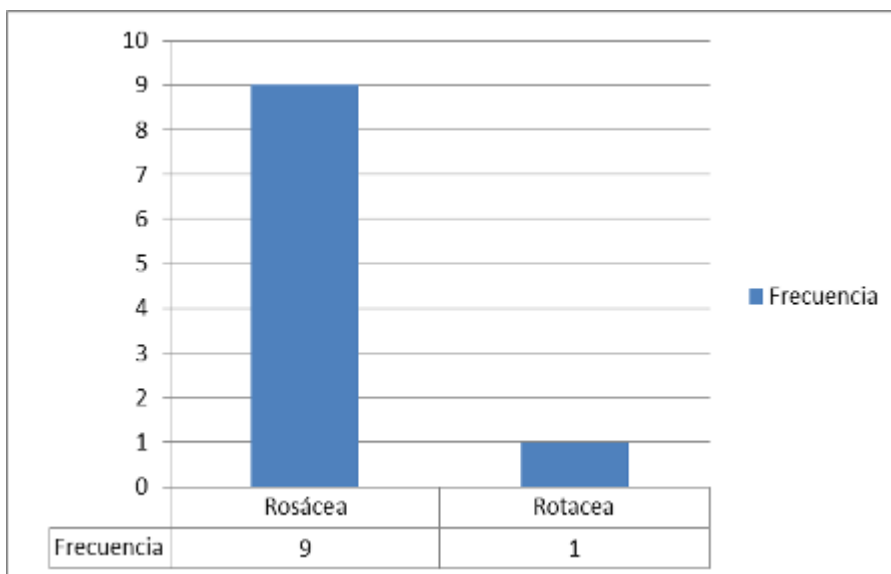
Para este descriptor se observa en nueve accesiones pertenecientes a la familia Geraniaceae no presentan cutina ni en el haz ni en el envés de la hoja mientras una accesion presenta cutina tanto en el haz como en el envés de la hoja, siendo predominante la ausencia en estas accesiones de cutina en las hojas.



**Gráfico 31.** Frecuencia del descriptor presencia de cutina en la hoja para las accesiones de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

#### 5.) Forma de la corola

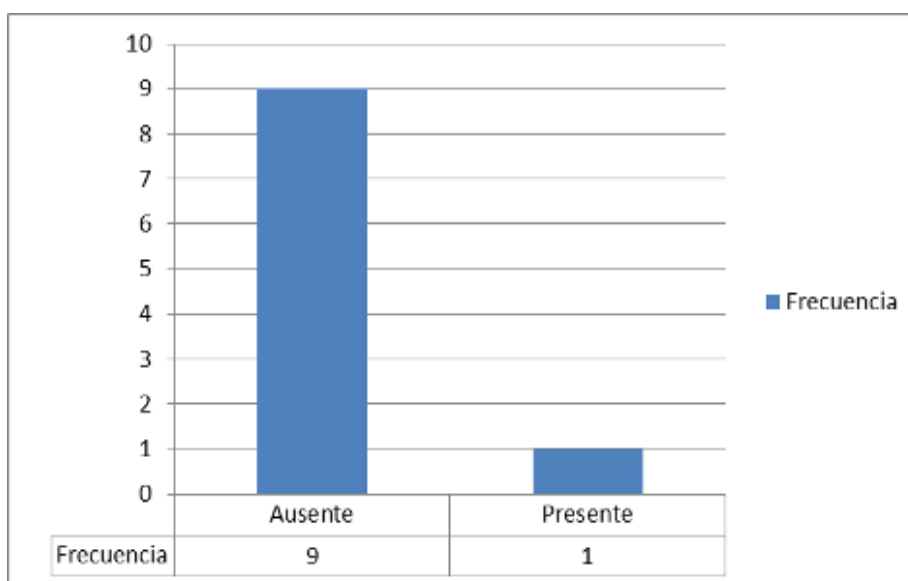
Para el descriptor forma de la corola en la familia Geraniaceae podemos observar nueve de las diez accesiones caracterizadas presentaron corola de forma rosácea y una accesión presentó corola de forma rotácea, siendo predominante en las accesiones de esta familia la corola de forma rosácea.



**Gráfico 32.** Frecuencia del descriptor forma de la corola para las accesiones de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

#### 6.) Presencia de pubescencia en la corola

Para esta variable cualitativa nueve de las diez accesiones caracterizadas pertenecientes a esta familia no presentan pubescencia en la corola, observándose en una de ellas la presencia de pubescencia en la corola, siendo la ausencia de la pubescencia en la corola la característica predominante.



**Gráfico 33.** Frecuencia del descriptor presencia de pubescencia en la corola para las accesiones de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.



### 3) Análisis de correspondencia

Para el análisis de correspondencia en este caso se tomó en cuenta el chi cuadrado ( $X^2$ ) de la relación entre caracteres significativos al 1% y significativos al 5% de los descriptores de forma individual.

Mediante este análisis para la familia Geraniaceae no se obtuvieron asociaciones de caracteres significativos al 1%, y diez asociaciones significativos al 5%. En base a estos resultados se determinaron las asociaciones útiles para el análisis de correspondencia, ratificados con valores altos de coeficiente de Asociación (P) y Cramer (V).

**Cuadro 14.** Análisis de correspondencia de las variables cualitativas discriminantes de la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

VARIABLES DE CLASIFICACION		Chi cuadrado	Pearson	Cramer	GI	Signif.
Hábito de Crecimiento	Densidad de ramificación	0,22	0,11	0,08	1	ns
	Margen de la hoja	6,50	0,71	0,71	2	*
	Presencia de cutina en la hoja	6,50	0,71	0,71	1	*
	Forma de la corola	6,50	0,71	0,71	1	*
	Presencia de pubescencia en la corola	6,50	0,71	0,71	1	*
Densidad de ramificación	Margen de la hoja	0,47	0,16	0,12	2	ns
	Presencia de cutina en la hoja	0,22	0,11	0,08	1	ns
	Forma de la corola	0,22	0,11	0,08	1	ns
	Presencia de pubescencia en la corola	0,22	0,11	0,08	1	ns
Margen de la hoja	Presencia de cutina en la hoja	6,50	0,71	0,71	2	*
	Forma de la corola	6,50	0,71	0,71	2	*
	Presencia de pubescencia en la corola	6,50	0,71	0,71	2	*
Presencia de cutina en la hoja	Forma de la corola	6,50	0,71	0,71	1	*
	Presencia de pubescencia en la corola	6,50	0,71	0,71	1	*
Forma de la corola	Presencia de pubescencia en la corola	6,50	0,71	0,71	1	*

\*\* Significativo al 1%

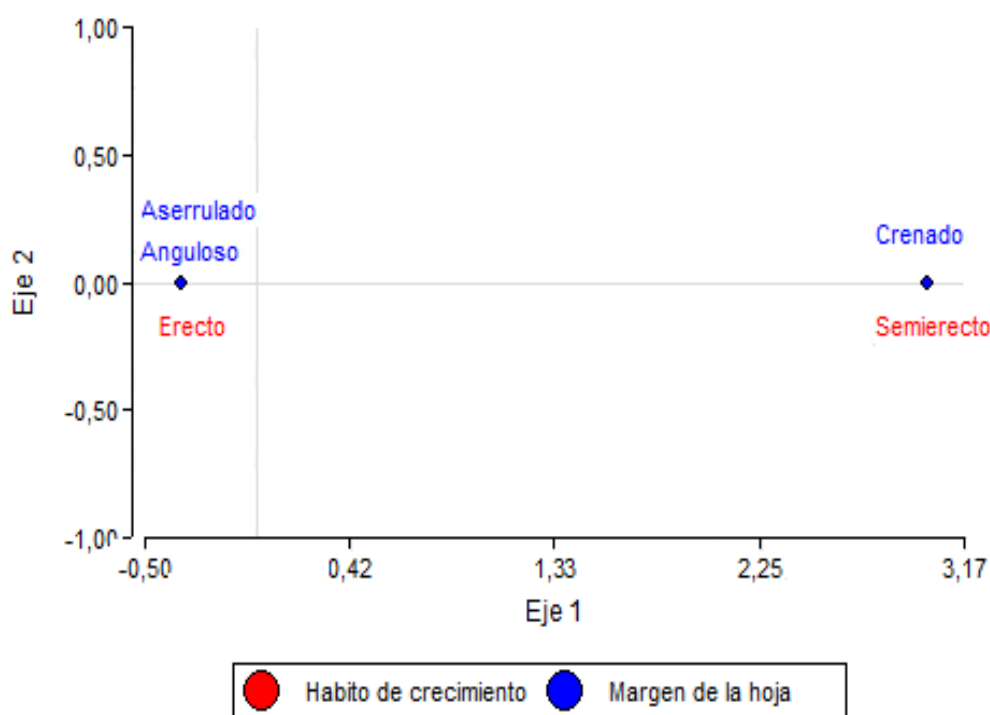
\* Significativo al 5%

ns No significativo

#### 4) Descripción de las asociaciones de caracteres cualitativos

##### 1.) Interacción hábito de crecimiento con margen de la hoja

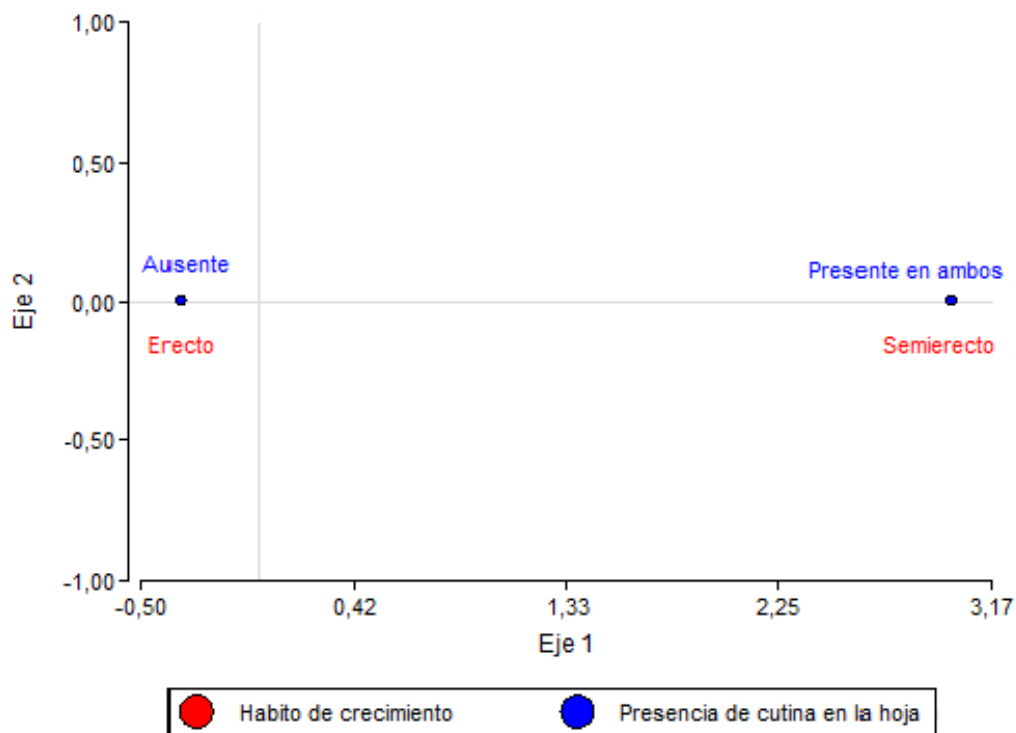
En el análisis de correspondencia se observó que la mayoría de las accesiones presentan la asociación hábito de crecimiento erecto y margen anguloso de la hoja (80%), igualmente presentan las asociaciones hábito de crecimiento semierecto con margen crenado de la hoja (10%), y hábito de crecimiento erecto con margen aserrulado de la hoja (Anexo 10), siendo la primera asociación la más representativa de esta familia.



**Gráfico 34.** Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con margen de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

##### 2.) Interacción hábito de crecimiento con presencia de cutina en la hoja

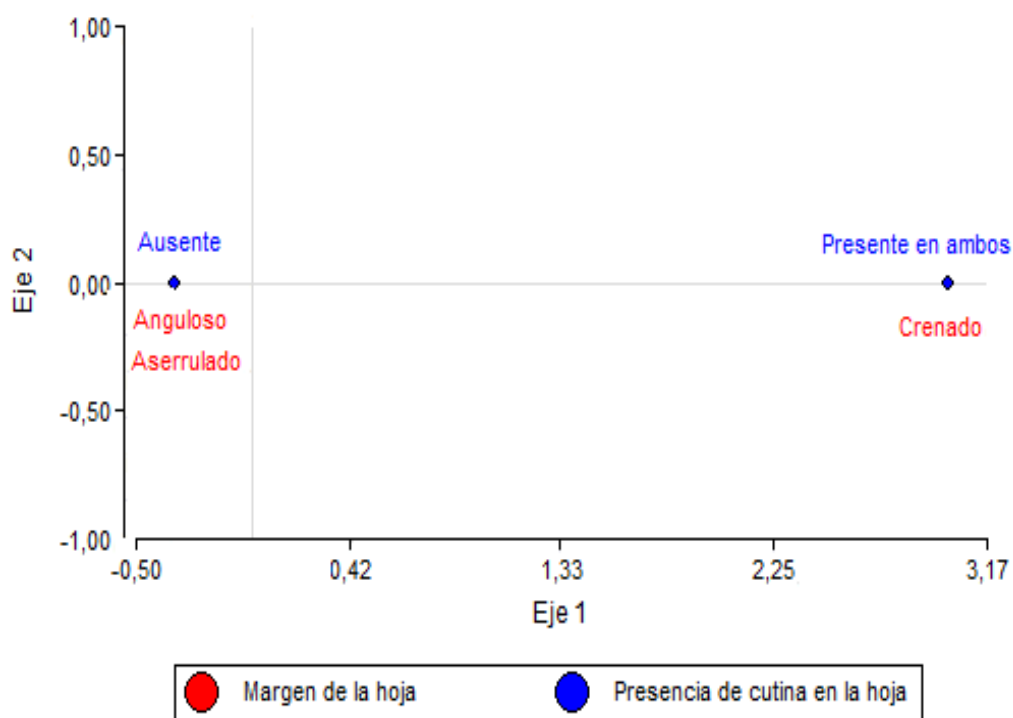
En el análisis de correspondencia observamos la interacción hábito de crecimiento erecto y la ausencia de cutina en la hoja (90%) es la interacción presente en la mayoría de las accesiones y en menor cantidad la interacción hábito de crecimiento semierecto con la presencia de cutina tanto en el haz como en el envés de la hoja (10%) (Anexo 11), siendo la primera interacción la más representativa en esta familia.



**Gráfico 35.** Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con presencia de cutina en la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 3.) Interacción margen de la hoja con presencia de cutina en la hoja

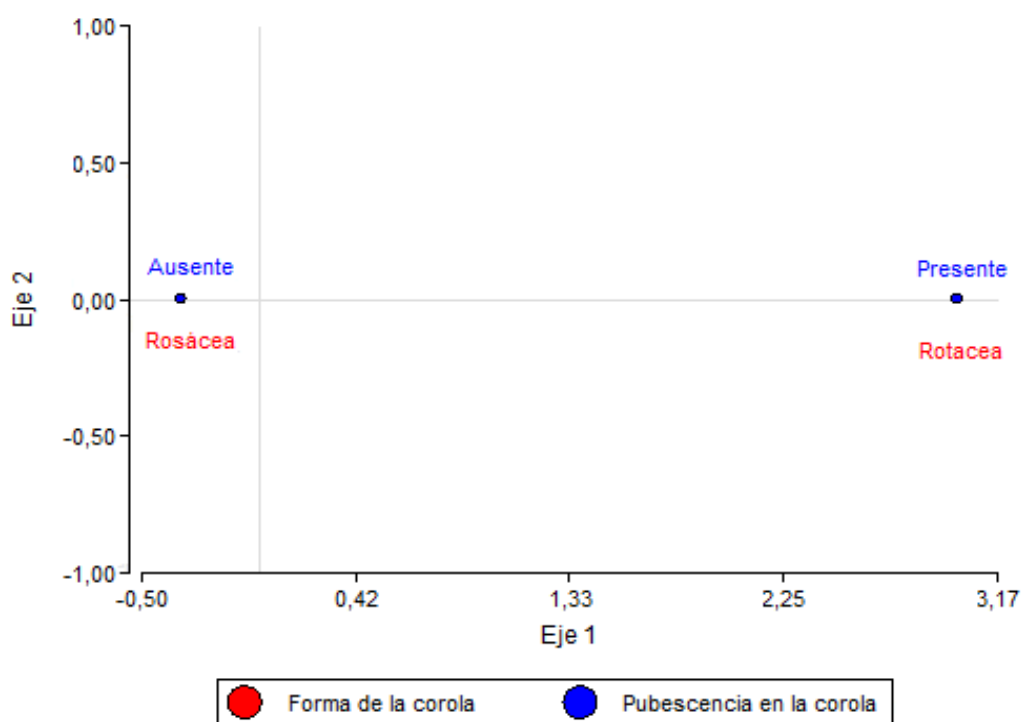
En el análisis de correspondencia podemos observar que la mayoría de accesiones presentan la asociación margen anguloso de la hoja con la ausencia de cutina en la hoja (80%), esta familia también presenta las siguientes asociaciones margen de la hoja aserrulado y la ausencia de cutina en la hoja (10%), la presencia de cutina en el haz y envés de la hoja (10%) (Anexo 12), observando que la primera asociación es la más representativa de esta familia.



**Gráfico 36.** Relación entre los caracteres margen de la hoja con presencia de cutina en la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

#### 4.) Interacción forma de la corola con presencia de pubescencia en la corola

En el análisis de correspondencia observamos que la mayoría de accesiones de corola de forma rosácea están correlacionadas con la ausencia de pubescencia en la corola (90%), en menor asociación corola rotácea y la presencia de pubescencia en la corola (10%) (Anexo 13), observando la existe de una mayor correlación entre la corola de forma rosácea con la ausencia de pubescencia en la misma, mientras en el otro extremo el observamos una corola de forma rotácea esta correlacionada con la presencia de pubescencia en la misma.



**Gráfico 37.** Relación entre los caracteres forma de la corola con presencia pubescencia en la corola por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

Al realizar el análisis estadístico de las variables cuantitativas de la familia Geraniaceae observamos que las variables de mayor coeficiente de variación fueron: diámetro del pedúnculo, ancho del pétalo, diámetro de los entrenudos y longitud del pedúnculo. De los cuales el diámetro del pedúnculo es la variable que presentó mayor coeficiente de variación morfológica en esta familia, de igual manera en cuanto a especies se refiere esta misma variable presentó mayor coeficiente de variación en el Geranio y en el Toronjil de Castilla o Malva Olorosa macho y Malva Olorosa. En el caso del Toronjil de Castilla las variables número de entrenudos y número de tallos por planta son los que mayor variación morfológica presentaron en esta especie pero no aportaron en mayor cantidad para la formación de grupos en la familia.

Con los resultados obtenidos en el análisis de correspondencia y contingencia podemos observar que al realizar los dos análisis las variables que hábito de crecimiento, presencia de cutina en la hoja y forma de la corola tuvieron significancia al 5%, y la variable margen de la hoja fue significativo al 5% en el análisis de contingencia fue significativo al 1% en el análisis de correspondencia.

Alonso, 2002 indica que la especie *Pelargonium x hortorum* L. H. Bailey tienen porte arbustivo y recto siendo el hábito de crecimiento erecto predominante en las accesiones caracterizadas en esta investigación encontrándose en esta investigación también hábito de crecimiento decumbente, Nessm, 1988 citado por Alonso, 2002 dice “Toda la planta está cubierta por una fina capa pilosa” corroborándose con lo indicado por el autor la presencia de pubescencia en la corola obtenida como resultado de esta investigación. Alonso, 2002 en su investigación cita las flores tienen los dos pétalos posteriores diferenciados de los tres pétalos anteriores. Horn, 1994 citado por Alonso, 2002 indica las flores de *Pelargonium* son de tres tipos: simples, con cinco pétalos; semidobles que tienen de 6 a 15 pétalos y dobles donde se observan más de 16 pétalos, coincidiendo con la forma de la corola rosácea y rotácea identificadas en este trabajo, son flores de cinco pétalos.

### **c. Familia Lamiaceae**

#### **1) Hierba buena (*Mentha aquatica* L), Menta (*Mentha piperita* L), Orégano (*Origanum vulgare* L) y Toronjil (*Melissa officinalis* L)**

##### **a) Análisis estadístico**

En el análisis estadístico de la familia Lamiaceae se consideró las cuatro especies pertenecientes a esta familia como son: Hierba buena (*Mentha aquatica* L), Menta (*Mentha piperita* L), Orégano (*Origanum vulgare* L) y Toronjil (*Melissa officinalis* L), el coeficiente de variación de los 15 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 24,65% para el carácter número de entrenudos y 216,5% del carácter diámetro del pedúnculo, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron número de entrenudos (24,65%), ancho del peciolo (40,34%), número de tallos por planta (47,65%) y longitud del peciolo (48,07). Por lo cual podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican la existencia de mayor variabilidad información valiosa para futuros trabajos de investigación, estos descriptores son: diámetro del pedúnculo (216,5%), longitud del pedúnculo (191,4%), diámetro de los entrenudos (179,37%), longitud de

la inflorescencia (158,26%), diámetro del peciolo de la hoja (157,73%), días a la floración (146,65%), ancho del pétalo (135,41%), longitud del pétalo (128,48%) siendo los coeficientes de variación más altos, los demás descriptores presentaron los siguientes coeficientes de variación: altura de la planta (62,44%), ancho de la hoja (62,24%), longitud de la hoja (56,93%).

**Cuadro 15.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014

Variable	n	Media	CV	Mín.	Máx.
Diámetro del pedúnculo	23	0,04	216,50	0,01	0,38
Longitud del pedúnculo	23	0,33	191,40	0,01	2,63
Diámetro de los entrenudos	23	0,34	179,37	0,10	3,09
Longitud de la inflorescencia	23	4,86	158,26	0,01	20,00
Diámetro del peciolo de la hoja	23	0,11	157,73	0,03	0,86
Días a la floración	23	56,61	146,65	0,01	225,00
Ancho del pétalo	23	0,05	135,41	0,01	0,19
Longitud del pétalo	23	0,08	128,48	0,01	0,25
Altura de la planta	23	16,12	62,44	2,00	37,73
Ancho de la hoja	23	2,03	62,24	0,26	4,35
Longitud de la hoja	23	3,14	56,93	0,53	7,45
Longitud del peciolo	23	0,46	48,07	0,20	0,99
Número de tallos por planta	23	20,09	47,65	10,00	38,00
Ancho del peciolo	23	0,17	40,34	0,06	0,33
Número de entrenudos	23	13,65	24,65	9,00	22,00

En el análisis estadístico de las accesiones de Hierba buena (*Mentha aquatica* L), el coeficiente de variación de los 15 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 14,42% para el carácter longitud del peciolo y 173,34% del carácter diámetro de los entrenudos, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron: longitud del peciolo (14,42%), número de entrenudos (16,26%), número de tallos por planta (16,73%) y longitud del pedúnculo (18,62%). Podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican la existencia de una mayor variabilidad estos descriptores son: diámetro de los entrenudos (173,34%), diámetro del peciolo de la hoja (160,51%), diámetro del pedúnculo (140,38%), días a la floración (108,63%), longitud del pétalo (102,25%), ancho del pétalo (99,70%), siendo los coeficientes de variación más altos, los demás descriptores presentaron los siguientes coeficientes de variación: longitud de la inflorescencia

(79,77%), ancho de la hoja (54,50%), longitud de la hoja (38,27%), ancho del peciolo (35,56%), altura de la planta (30,89%).

**Cuadro 16.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Hierba buena (*Mentha aquatica* L). Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Diámetro de los entrenudos	6	0,68	173,34	0,13	3,09
Diámetro del peciolo de la hoja	6	0,20	160,51	0,04	0,86
Diámetro del pedúnculo	6	0,06	140,38	0,01	0,23
Días a la floración	6	109,50	108,63	1,00	225
Longitud del pétalo	6	0,11	102,25	0,01	0,25
Ancho del pétalo	6	0,05	99,70	0,01	0,13
Longitud de la inflorescencia	6	3,07	79,77	1,00	6,01
Ancho de la hoja	6	1,95	54,50	1,19	3,93
Longitud de la hoja	6	4,56	38,27	2,57	7,45
Ancho del peciolo	6	0,23	35,56	0,14	0,33
Altura de la planta	6	28,08	30,89	15,09	37,73
Longitud del pedúnculo	6	1,07	18,62	0,83	1,42
Número de tallos por planta	6	13,50	16,73	11,00	17,00
Número de entrenudos	6	11,00	16,26	9,00	14,00
Longitud del peciolo	6	0,27	14,42	0,21	0,32

En el análisis estadístico de las accesiones de Menta (*Mentha piperita* L), el coeficiente de variación de los 15 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 1,46% para el carácter ancho de pétalo y 46,05% del carácter diámetro del pedúnculo, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron: ancho del pétalo (1,46%), longitud del pétalo (1,91%), diámetro del peciolo de la hoja (3,94%), ancho del peciolo (5,04%). Podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican la existencia de una mayor variabilidad estos descriptores son: diámetro del pedúnculo (46,05%), longitud de la inflorescencia (45,69%), altura de la planta (36,84%), siendo los coeficientes de variación más altos, los demás descriptores presentaron los siguientes coeficientes de variación: número de entrenudos (18,38%), longitud del pedúnculo (17,88%), ancho de la hoja (17,38%), diámetro de los entrenudos (14,56%), longitud de la hoja (13,12%), días a la floración (11,51%), número de tallos por planta (11,02%) y longitud del peciolo (10,27%).



**Cuadro 17.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Menta (*Mentha piperita* L). Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Diámetro del pedúnculo	5	0,05	46,05	0,02	0,07
Longitud de la inflorescencia	5	15,29	45,69	2,85	19,32
Altura de la planta	5	4,46	36,84	2,00	6,04
Número de entrenudos	5	17,80	18,38	13,00	22,00
Longitud del pedúnculo	5	0,33	17,88	0,26	0,40
Ancho de la hoja	5	0,98	17,38	0,75	1,22
Diámetro de los entrenudos	5	0,21	14,56	0,18	0,26
Longitud de la hoja	5	1,49	13,12	1,15	1,64
Días a la floración	5	87,8	11,51	70,00	95,00
Número de tallos por planta	5	34,2	11,02	28,00	38,00
Longitud del peciolo	5	0,52	10,27	0,43	0,57
Ancho del peciolo	5	0,13	5,04	0,12	0,14
Diámetro del peciolo de la hoja	5	0,05	3,94	0,05	0,05
Longitud del pétalo	5	0,21	1,91	0,20	0,21
Ancho del pétalo	5	0,11	1,46	0,11	0,11

En el análisis estadístico de las accesiones de Orégano (*Origanum vulgare* L), el coeficiente de variación de los nueve caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 9,61% para el carácter número de entrenudos y 40,51% del carácter ancho de la hoja, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron: número de entrenudos (9,61%), diámetro de los entrenudos (18,67%). Podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican la existencia de una mayor variabilidad estos descriptores son: ancho de la hoja (40,51%), longitud del peciolo (38,50%), longitud de la hoja (33,91%), altura de la planta (31,37%), siendo los coeficientes de variación más altos, los demás descriptores presentaron los siguientes coeficientes de variación: diámetro del peciolo de la hoja (25,20%), ancho del peciolo (25,17%), número de tallos por planta (23,11%).

**Cuadro 18.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Orégano (*Origanum vulgare* L). Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Ancho de la hoja	6	1,28	40,51	0,26	1,74
Longitud del peciolo	6	0,70	38,50	0,20	0,99
Longitud de la hoja	6	1,68	33,91	0,53	2,01
Altura de planta	6	12,33	31,37	5,64	15,68
Diámetro del peciolo de la hoja	6	0,05	25,20	0,03	0,07
Ancho del peciolo	6	0,11	25,17	0,06	0,13
Número de tallos por planta	6	23,50	23,11	13,00	28,00
Diámetro de los entrenudos	6	0,16	18,67	0,10	0,18
Número de los entrenudos	6	12,17	9,61	11,00	14,00

En el análisis estadístico de las accesiones de Toronjil (*Melissa officinalis* L), el coeficiente de variación de los nueve caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 3,49% para el carácter longitud del peciolo y 28,70% del carácter altura de la planta, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron: longitud del peciolo (3,49%), diámetro del peciolo de la hoja (8,52%). Podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican la existencia de una mayor variabilidad estos descriptores son: altura de la planta (28,70%), número de entrenudos (19,57%), diámetro de los entrenudos (18,99%) siendo los coeficientes de variación más altos, los demás descriptores presentaron los siguientes coeficientes de variación: número de tallos por planta (16,27%), longitud de la hoja (15,54%), ancho de la hoja (14,56%), ancho del peciolo (11,70%).

**Cuadro 19.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Toronjil (*Melissa officinalis* L). Tumbaco Ecuador 2014

Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Altura de la planta	6	17,65	28,70	12,29	26,76
Número de entrenudos	6	14,33	19,57	11,00	18,00
Diámetro de los entrenudos	6	0,27	18,99	0,22	0,35
Número de tallos por planta	6	11,50	16,27	10,00	15,00
Longitud de la hoja	6	4,56	15,54	3,81	5,54
Ancho de la hoja	6	3,75	14,56	2,88	4,35
Ancho del peciolo	6	0,20	11,70	0,17	0,23
Diámetro del peciolo de la hoja	6	0,11	8,52	0,10	0,13
Longitud del peciolo	6	0,34	3,49	0,33	0,36

## **b) Análisis de agrupamiento**

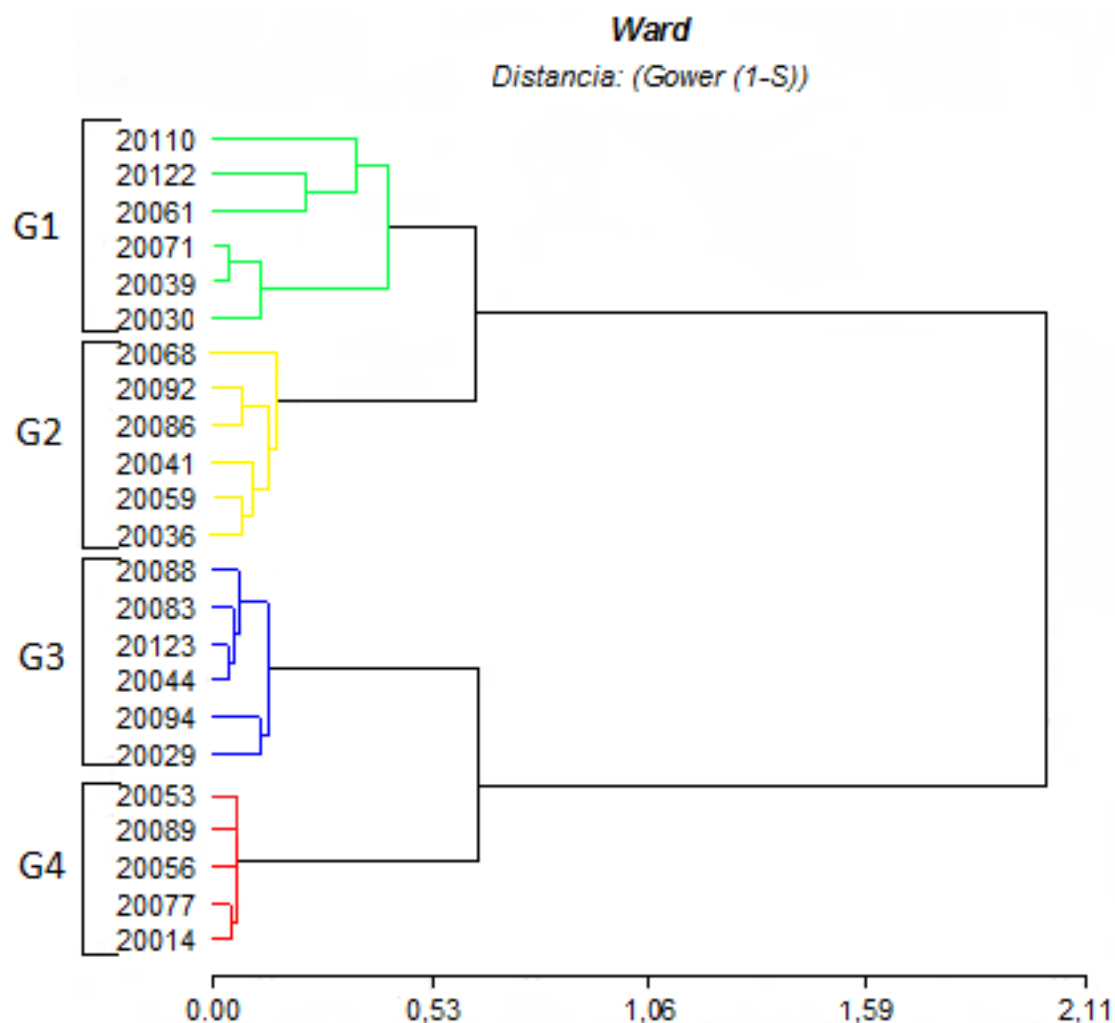
El resultado del agrupamiento jerárquico de Ward obtenidos a partir de la matriz de distancia generada por el algoritmo de Gower definió para la familia Lamiaceae cuatro grupos.

El primer grupo formado por seis accesiones de Hierba buena (*Mentha aquatica* L), las accesiones 20030, 20039 y 20071 fueron colectadas en la provincia de Carchi, la accesión 20061 en la provincia de Imbabura y las accesiones 20110 y 20122 en la provincia de Pichincha.

El segundo grupo formado por cinco accesiones de Toronjil (*Melissa officinalis* L), la accesión 20036 fue colectada en la provincia de Carchi, las accesiones 20041, 20059 y 20086 fueron colectadas en la provincia de Imbabura y la accesión 20092 fue colectada en la provincia de Pichincha.

El tercer grupo está conformado por seis accesiones de Orégano (*Origanum vulgare* L), la accesión 20029 fue colectada en la provincia de Carchi, las accesiones 20044, 20083, 20088 colectadas en la provincia de Imbabura y las accesiones 20094 y 20123 en la provincia de Pichincha.

El grupo cuatro formado por cinco accesiones de Menta (*Mentha piperita* L), las accesiones 20014 y 20077 fueron colectadas en la provincia de Carchi, las accesiones 20053, 20056 y 20089 fueron colectadas en la provincia de Imbabura.



**Gráfico 38.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Hierba buena (*Mentha aquatica* L), Toronjil (*Melissa officinalis* L), Orégano (*Origanum vulgare* L) y Menta (*Mentha piperita* L) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.

### c) Valores discriminantes de los caracteres

En las accesiones de Hierba buena (*Mentha aquatica* L), Toronjil (*Melissa officinalis* L), Orégano (*Origanum vulgare* L) y Menta (*Mentha piperita* L) se consideró 21 caracteres cualitativos fueron analizados con la prueba de chi cuadrado ( $X^2$ ), con el fin de identificar las variables de mayor aporte para las diferencias entre grupos.

Mediante esta prueba se obtuvo ocho caracteres significativos al 1% y seis caracteres significativos al 5%, siete caracteres presentaron diferencias no significativas. Con estos resultados se determinaron los caracteres de mayor poder discriminante, los cuales son útiles

para la separación de grupos, ratificados con valores altos de coeficiente de Asociación (P) y Cramer (V)

Los caracteres cualitativos de mayor valor de chi cuadrado ( $X^2$ ) que aportaron para discriminar entre grupos son: color de las estrías 48,957, color de la flor 19,957, color del tallo 16,609, forma de la hoja y forma del ápice de la hoja con un valor de chi cuadrado ( $X^2$ ) de 14,174, forma de las estrías 13,652, posición de la pubescencia del tallo 11,565, presencia de cutina en la hoja 8,696, tipo de inflorescencia 8,435, densidad de flores 7,913, tipo de nervadura 7,348, profundidad de las incisiones del borde 6,609, hábito de crecimiento de los brotes 6,348, y pubescencia del tallo 5,261. Los valores de estos caracteres según la prueba de Cramer y Pearson son altos también, tal como puede observarse en el Cuadro 20 corroborando los datos obtenidos con chi cuadrado ( $X^2$ ).

**Cuadro 20.** Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos en las matrices de información de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

Variables	Chi cuadrado	Cramer	Pearson	Signif.
Hábito de crecimiento	4,522	1,06	0,66	ns
Hábito de crecimiento de los brotes (d)	6,348	1,26	0,72	*
Color del tallo (d)	14,609	1,56	0,77	**
Presencia de antocianinas en el tallo	1,087	0,60	0,46	ns
Pubescencia del tallo (d)	5,261	1,32	0,75	*
Posición de la pubescencia del tallo (d)	11,565	1,70	0,81	**
Densidad de la pubescencia del tallo	0,826	0,41	0,31	ns
Forma de la ramificación	4,522	1,06	0,66	ns
Color de la estrías (d)	48,957	2,86	0,91	**
Forma de las estrías (d)	13,652	1,85	0,83	**
Densidad de ramificación	0,391	0,36	0,30	ns
Forma de la hoja (d)	14,174	1,54	0,77	**
Margen de la hoja	6,739	1,16	0,68	ns
Profundidad de las incisiones del borde (d)	6,609	1,29	0,72	*
Forma de la base de la hoja	8,043	1,07	0,63	ns
Forma del ápice de la hoja (d)	14,174	1,54	0,77	**
Presencia de cutina en la hoja (d)	8,696	1,47	0,77	*
Tipo de nervadura (d)	7,348	1,57	0,80	**
Tipo de inflorescencia (d)	8,435	1,45	0,76	*
Densidad de flores (d)	7,913	1,41	0,75	*
Color de la flor (d)	19,957	2,00	0,84	**

d Variable Discriminate

\*\* Significativos al 1%

\* Significativos al 5%

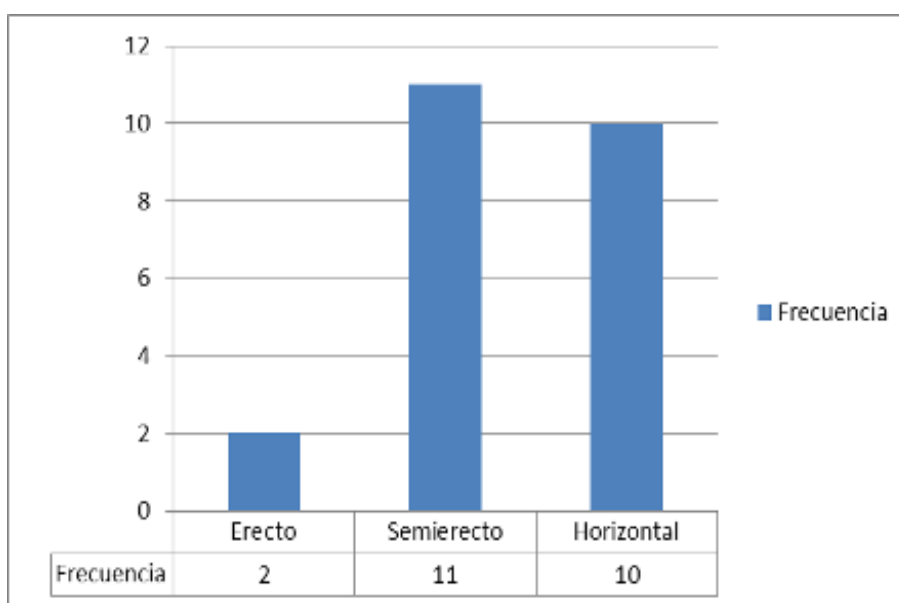
ns No significativo

#### d) Descripción de los caracteres cualitativos discriminantes

La evaluación se realizó con 14 caracteres cualitativos en análisis de chi cuadrado fueron significativas al 5% y significativas al 1% las mismas que son: color de las estrías, color de la flor, color del tallo, forma de la hoja y forma del ápice, forma de las estrías, posición de la pubescencia del tallo, presencia de cutina en la hoja, tipo de inflorescencia, densidad de flores, tipo de nervadura, profundidad de las incisiones del borde, hábito de crecimiento de los brotes y pubescencia del tallo.

##### 1.) Hábito de crecimiento de los brotes.

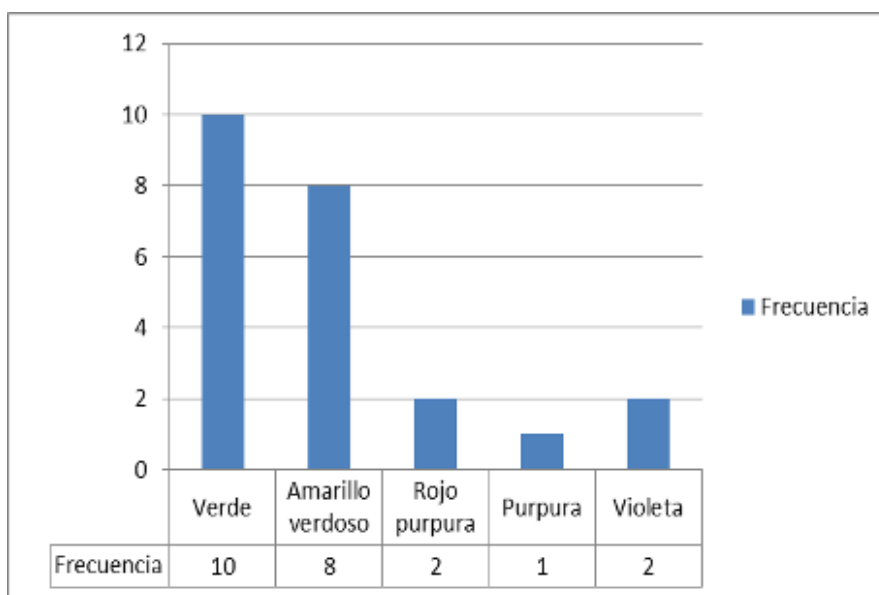
Esta variable cualitativa se observa en la mayoría de accesiones caracterizadas un hábito de crecimiento de los brotes semierecto 11 accesiones lo poseen, diez accesiones presentaron un hábito de crecimiento horizontal de sus brotes y dos accesiones presentan un hábito de crecimiento de sus brotes erecto observándose la variabilidad de la familia en cuanto a este carácter se refiere.



**Gráfico 39.** Frecuencia del descriptor hábito de crecimiento de los brotes para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

## 2.) Color del tallo

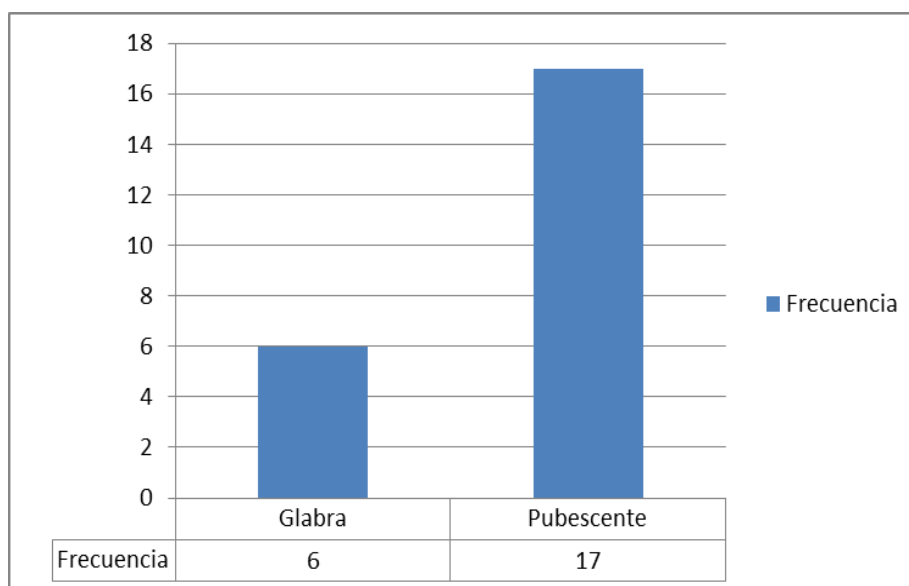
En esta variable cualitativa se puede observar diez accesiones tienen tallos de color verde, ocho poseen tallos de color amarillo verdoso, dos accesiones tallos de color rojo purpura, dos presentaron tallos de color violeta, y una accesión tallos de color purpura, observándose la mayoría de accesiones caracterizadas tienen tallos de color verde y amarillo verdoso, las demás presentan un tallo de color violeta, rojo purpura y purpura.



**Gráfico 40.** Frecuencia del descriptor color del tallo para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

## 3.) Pubescencia del tallo

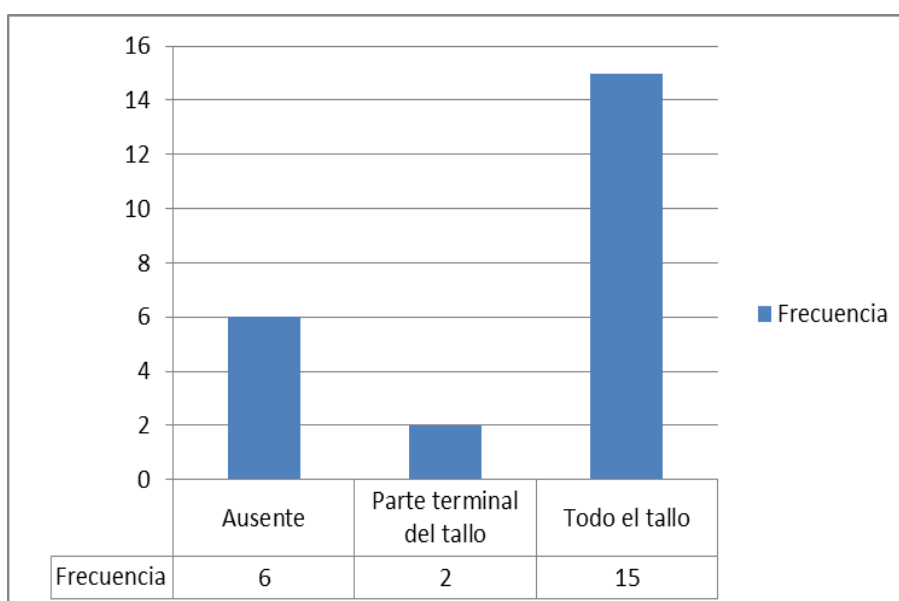
En el descriptor pubescencia del tallo podemos observar para la familia Lamiaceae en 17 accesiones sus tallos son pubescentes y seis accesiones sus tallos son glabros, siendo los tallos de la gran mayoría de accesiones caracterizadas pubescentes y los tallos de una menor cantidad de accesiones caracterizadas son glabros.



**Gráfico 41.** Frecuencia del descriptor pubescencia del tallo para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

#### 4.) Posición de la pubescencia del tallo

En concordancia de con el descriptor anterior para esta familia observamos la mayor parte de accesiones poseen pubescencia en el tallo, es decir 15 accesiones manifiestan pubescencia en todo el tallo, dos accesiones muestran pubescencia en la parte terminal del tallo y seis no presentaron pubescencia en el tallo.

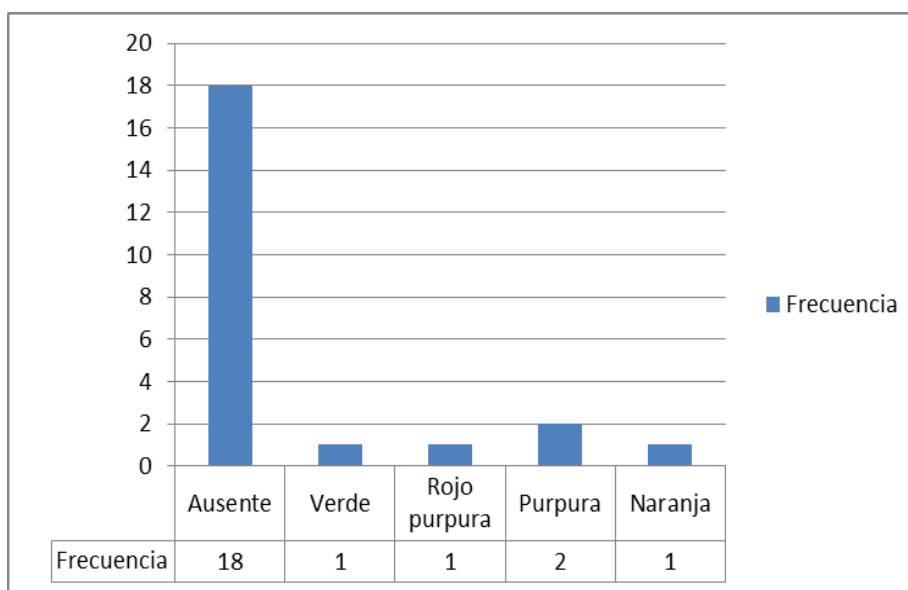


**Gráfico 42.** Frecuencia del descriptor posición de la pubescencia del tallo para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.



### 5.) Color de las estrías.

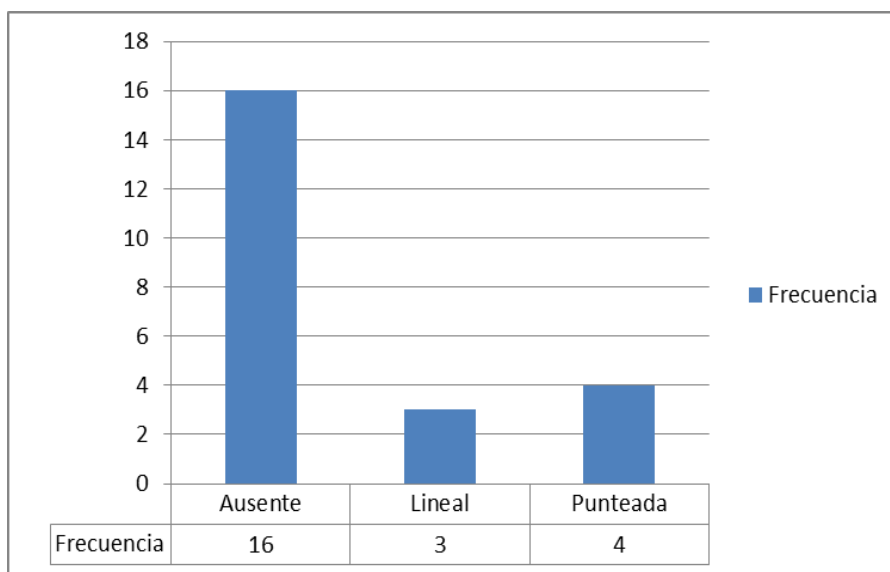
Para este descriptor se puede observar en la familia Lamiaceae 18 accesiones no presentaron estrías, dos accesiones tienen estrías de color purpura, una accesión tiene estrías de color verde, de igual manera una accesión posee estrías de color rojo purpura y una accesión posee estrías de color naranja.



**Gráfico 43.** Frecuencia del descriptor color de las estrías para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 6.) Forma de las estrías

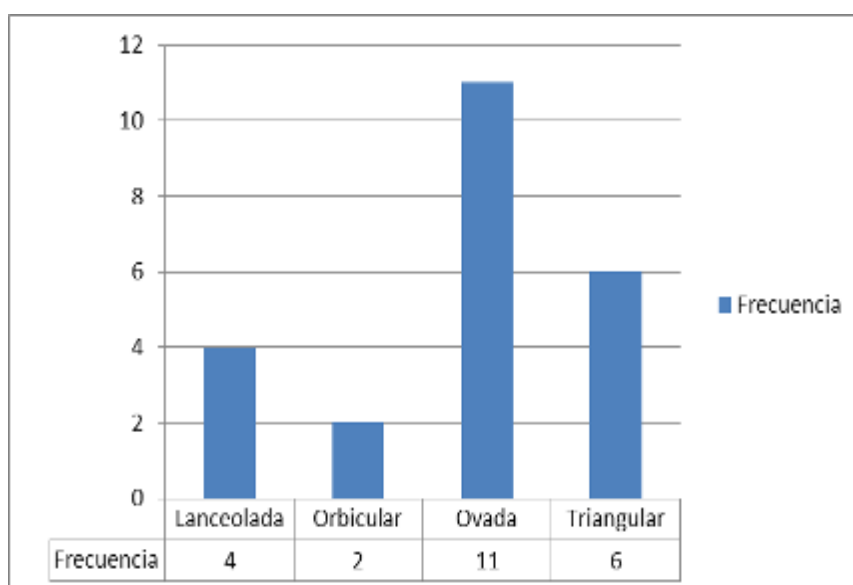
Observamos en el descriptor forma de las estrías para esta familia, cuatro accesiones presentan estrías de forma punteada, tres accesiones tienen estrías de forma lineal pero 16 accesiones es decir la mayor parte de las accesiones no presentan estrías, siendo la ausencia de estrías la característica predominante.



**Gráfico 44.** Frecuencia del descriptor forma de las estrías para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 7.) Forma de la hoja

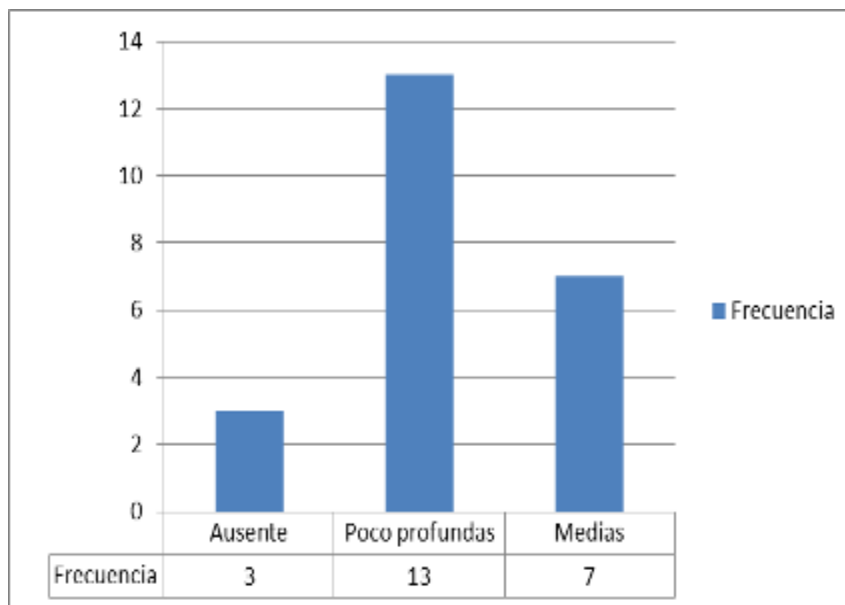
Las accesiones de la familia Lamiaceae tienen hojas de forma ovada 11 de ellas, seis accesiones poseen hojas de forma triangular, cuatro accesiones hojas de forma lanceolada y dos accesiones hojas de forma orbicular, siendo las hojas de forma ovada las de mayor predominancia en las accesiones de esta familia, estando también presentes hojas de forma triangular, lanceolada, y orbicular, demostrándose la variabilidad existente en esta familia.



**Gráfico 45.** Frecuencia del descriptor forma de la hoja para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 8.) Profundidad de las incisiones del borde

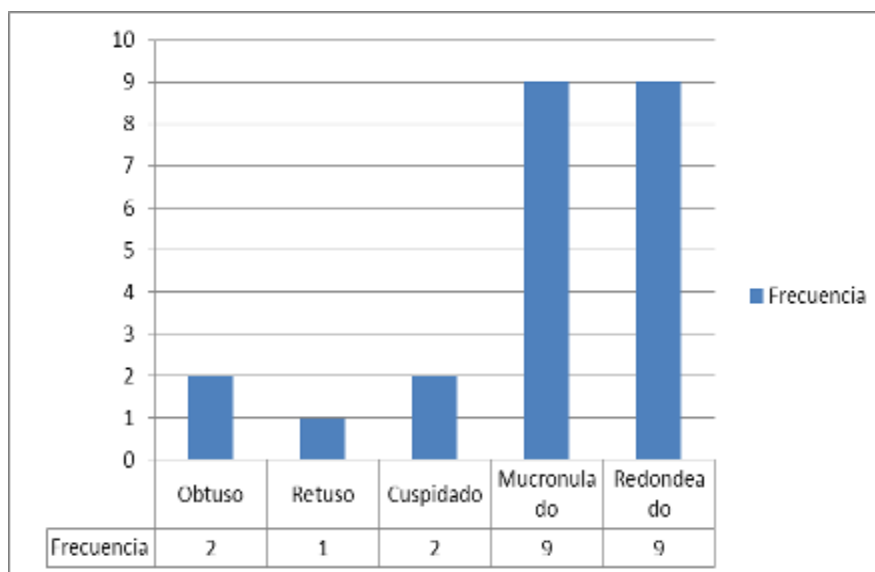
Las accesiones pertenecientes a la familia Lamiaceae, 13 accesiones presentan incisiones poco profundas, siete accesiones presentan una profundidad de incisiones medias, mientras tres accesiones no presentaron incisiones, podremos decir que la profundidad de las incisiones del borde de las hojas puede ser en su mayoría poco profundas sin embargo estas incisiones también pueden ser medias o no poseer incisiones es decir su borde sería entero.



**Gráfico 46.** Frecuencia del descriptor profundidad de las incisiones del borde para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 9.) Forma del ápice de la hoja

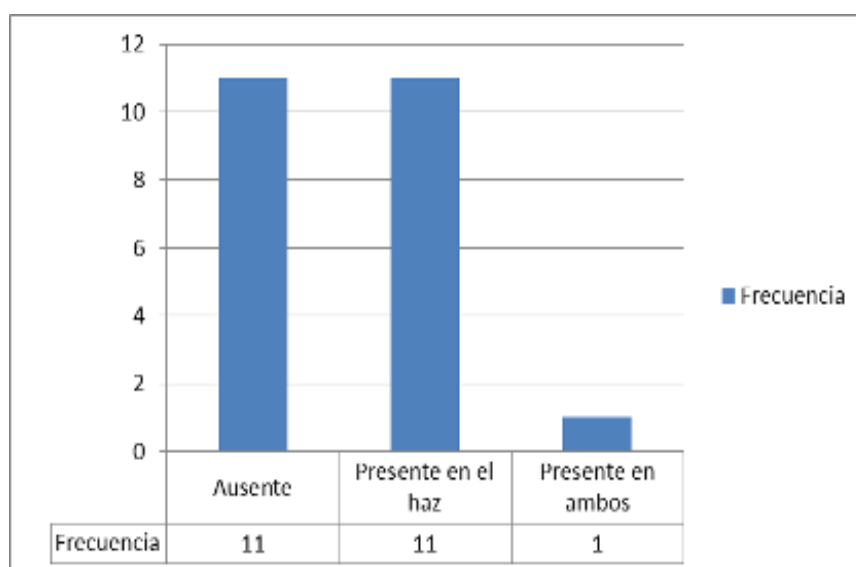
Este carácter observamos nueve accesiones pertenecientes a la familia Lamiaceae tienen ápice mucronulado, el mismo número de accesiones poseen ápice redondeado, dos accesiones tienen ápice de forma cuspidado, de la misma manera dos accesiones tienen ápice obtuso y una accesión tiene ápice retuso, siendo los ápices de forma redondeado y mucronulado los de mayor presencia en estas accesiones así como también podemos observar accesiones de ápices obtuso, cuspidado y retuso, observándose la variabilidad existente en cuanto a este descriptor en esta familia.



**Gráfico 47.** Frecuencia del descriptor forma del ápice de la hoja para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

#### 10.) Presencia de cutina en la hoja

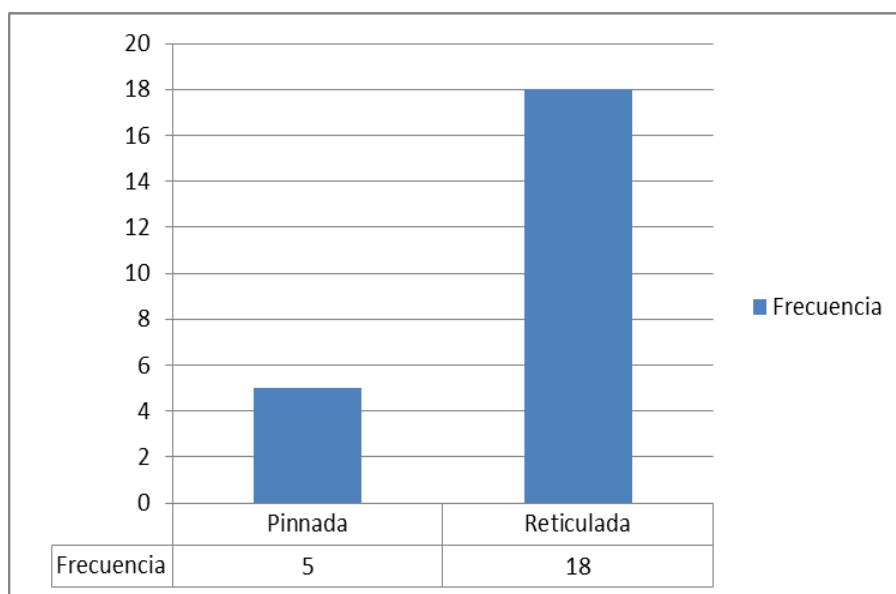
En este descriptor podemos observar en 11 accesiones presentan cutina en el haz y de igual manera 11 accesiones no tienen cutina en haz ni en el envés de la hoja, una accesión posee cutina tanto en el haz como en el envés de la hoja, este descriptor nos indica las acciones de esta familia tienen cutina en el haz pero no en el envés de las hojas, también las hojas que no presente cutina ni en el haz ni envés de las hojas.



**Gráfico 48.** Frecuencia del descriptor presencia de cutina en la hoja para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 11.) Tipo de nervadura

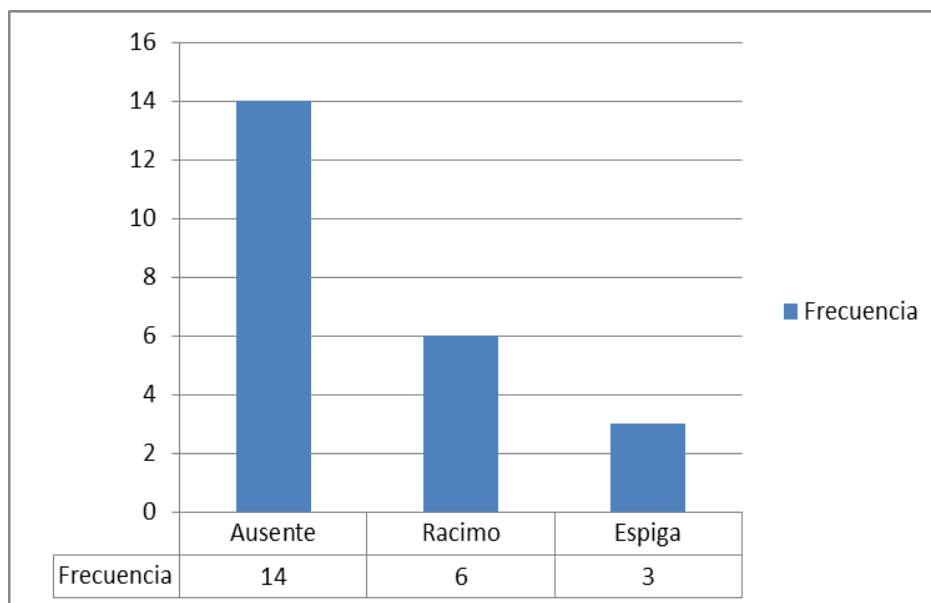
Podemos observar para el descriptor tipo de nervadura 18 accesiones de la familia Lamiaceae tienen nervadura de tipo reticular y cinco accesiones tienen una nervadura de tipo pinnada, siendo el tipo de nervadura reticulada la de mayor presencia en las hojas de estas accesiones, existiendo también hojas con nervadura de tipo pinnada.



**Gráfico 49.** Frecuencia del descriptor tipo de nervadura para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 12.) Tipo de inflorescencia

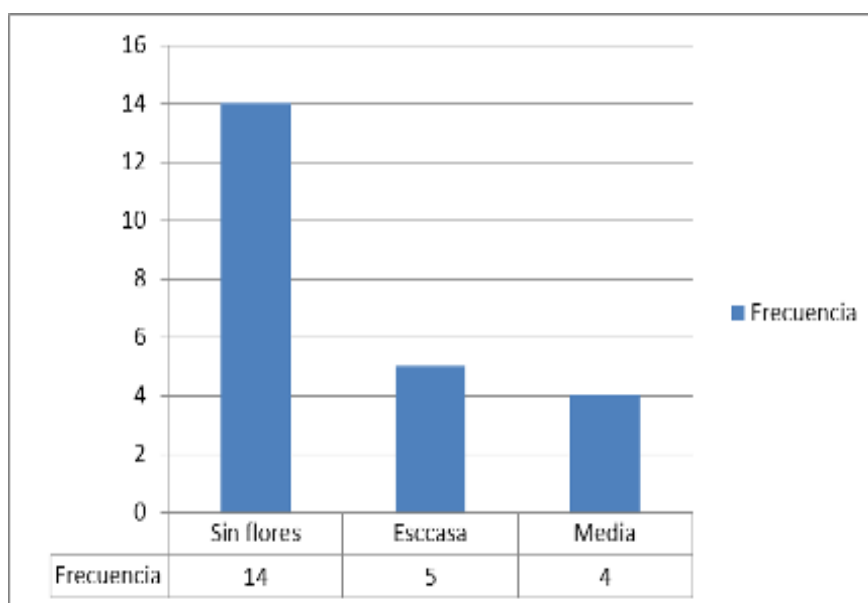
En este descriptor podemos observar nueve accesiones de esta familia florecieron, de la cuales seis accesiones tienen inflorescencias en racimo, las tres accesiones restantes poseen inflorescencia en forma de espiga, la mayoría de accesiones no florecieron hasta concluir la investigación por lo cual no se originaron flores ni inflorescencias.



**Gráfico 50.** Frecuencia del descriptor tipo de inflorescencia para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 13.) Densidad de flores

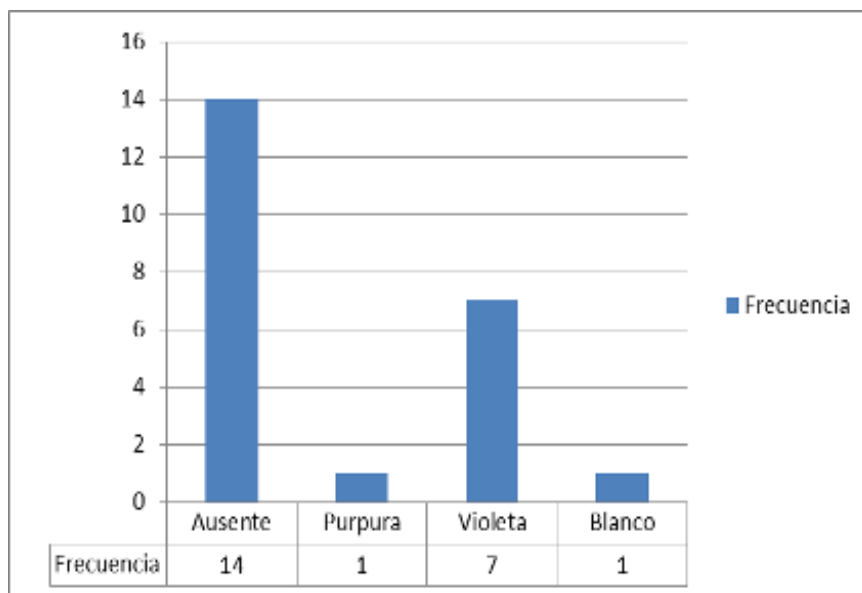
En la familia Lamiaceae las nueve accesiones que florecieron la densidad de flores de cinco accesiones fue escasa, de cuatro accesiones la densidad de flores fue media, la mayoría de accesiones caracterizadas no florecieron por lo cual no presentaron flores.



**Gráfico 51.** Frecuencia del descriptor densidad de flores para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

#### 14.) Color de la flor

Las nueve accesiones de la familia Lamiaceae que florecieron, siete accesiones tiene flores de color violeta, una accesión posee flores de color purpura y una accesión flores de color blanco, siendo el color violeta predominante en las flores de esta familia.



**Gráfico 52.** Frecuencia del descriptor color de la flor para las accesiones de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

#### e) Análisis de correspondencia.

Para el análisis de correspondencia se tomó en cuenta el chi cuadrado ( $X^2$ ) de la relación entre caracteres significativos al 1% y significativos al 5% de los descriptores de forma individual.

Mediante este análisis para la familia Lamiaceae se obtuvieron cinco asociaciones significativos al 5%, 16 asociaciones fueron no significativas. En base a estos resultados se determinaron las asociaciones útiles para el análisis de correspondencia, ratificados con valores altos de coeficiente de Asociación (P) y Cramer (V).

**Cuadro 21.** Análisis de correspondencia de las variables cualitativas discriminantes de la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

VARIABLES DE CLASIFICACION		Chi cuadrado	Pearson	Cramer	Gl	Signif
Color del tallo	Pubescencia del tallo	14,19	0,59	0,51	4	*
	Posición pubescencia de tallo	26,50	0,78	0,71	8	*
	Color de las estrías	16,36	0,78	0,56	16	ns
	Forma de las estrías	16,78	0,64	0,48	8	*
	Tipo de nervadura	2,87	0,27	0,20	4	ns
	Tipo de inflorescencia	19,11	0,64	0,48	18	ns
	Densidad de flores	16,57	0,61	0,44	18	ns
Posición de la pubescencia de tallo	Color de las estrías	7,94	0,50	0,34	8	ns
	Forma de las estrías	11,14	0,54	0,37	4	ns
	Forma de la hoja	19,74	0,70	0,57	8	ns
	Tipo de nervadura	4,99	0,36	0,27	2	ns
	Tipo de inflorescencia	2,28	0,25	0,15	4	ns
	Densidad de flores	2,51	0,27	0,16	4	ns
Color de las estrías	Forma de las estrías	19,72	0,72	0,59	8	*
	Forma de la hoja	14,11	0,69	0,42	16	ns
	Tipo de nervadura	2,81	0,27	0,20	4	ns
	Tipo de inflorescencia	20,98	0,73	0,62	18	ns
	Densidad de flores	15,15	0,67	0,52	18	ns
Tipo de nervadura	Tipo de inflorescencia	1,90	0,23	0,17	2	ns
	Densidad de flores	0,03	0,04	0,03	2	ns
Tipo de inflorescencia	Densidad de flores	31,02	0,71	0,58	4	*

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

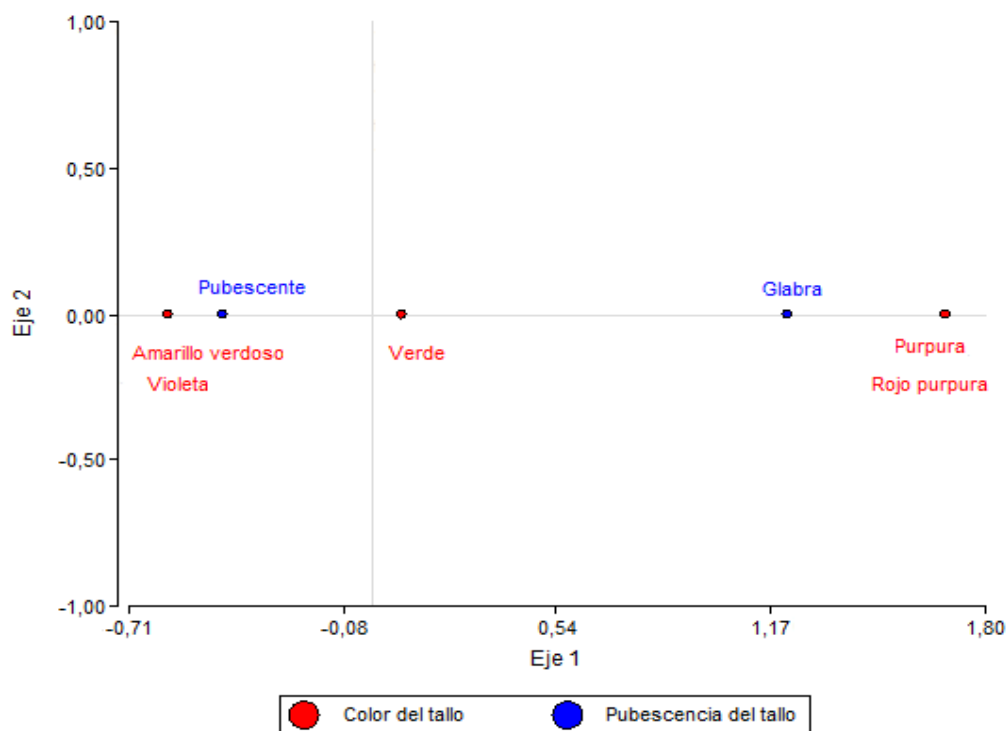
ns No significativos

#### f) Descripción de las asociaciones de caracteres cualitativos

##### 1.) Interacción color del tallo con pubescencia del tallo

En el análisis de correspondencia observamos a la mayoría de accesiones perteneciente a esta familia presentan la asociación color del tallo amarillo verdoso y tallo pubescente (34,78%), el tallo de color verde con tallo pubescente (30,43%), de igual manera un tallo pubescente puede ser de color violeta (8,70%), y los tallos glabros ser de color verde (13,04%), los tallos glabros pueden ser de color rojo purpura (8,70%) o tallos glabros de color purpura. (Anexo 14).

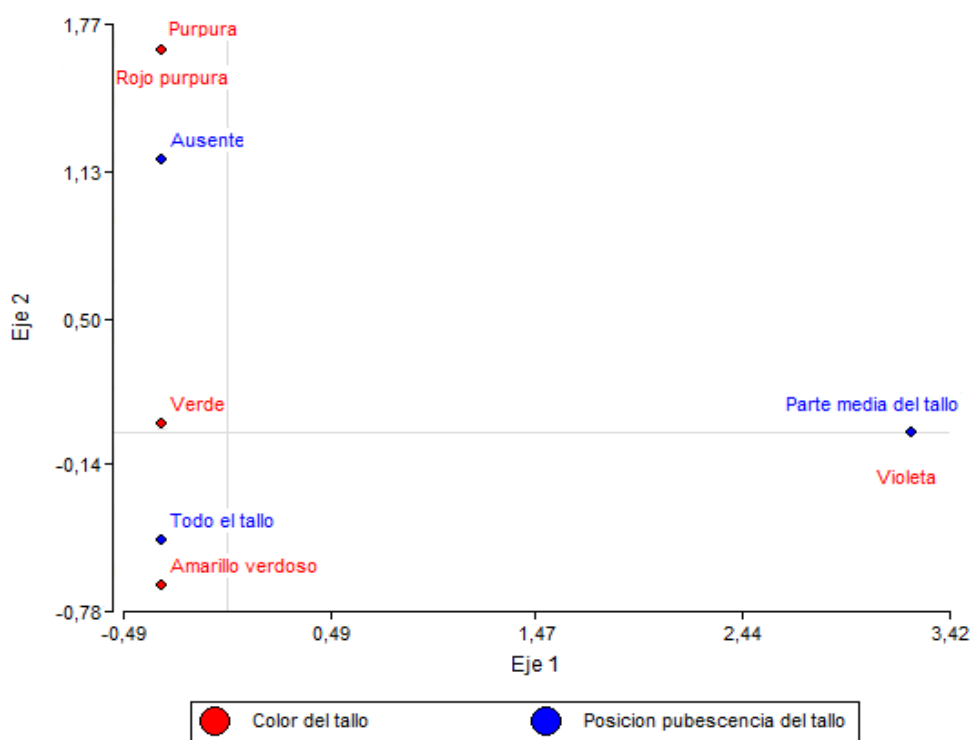




**Gráfico 53.** Relación entre los caracteres color del tallo con pubescencia del tallo por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

## 2.) Interacción color del tallo con posición de la pubescencia del tallo

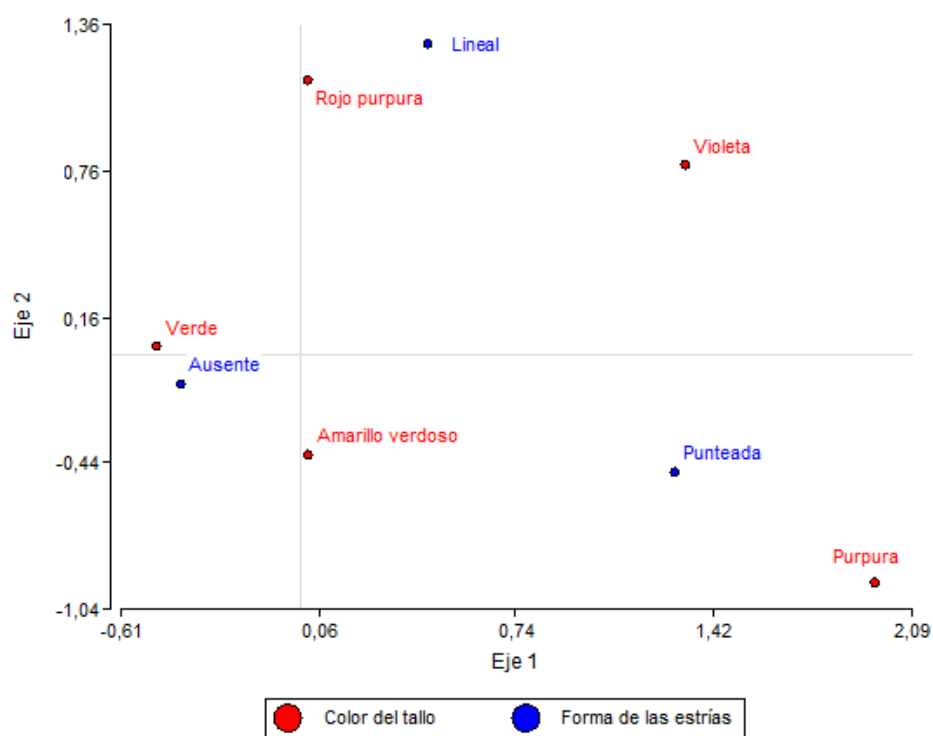
En el análisis de correspondencia observamos a la mayoría de accesiones pertenecientes a esta familia con tallos de color amarillo verdoso y la pubescencia en todo el tallo (34,78%), los tallos de color verde con la pubescencia en todo el tallo (30,43%), las accesiones de color del tallo violeta presentan pubescencia en la parte media del tallo (8,70%), las accesiones de tallo de color verde no presentan pubescencia (13,04%), los tallos de color rojo purpura y rojo purpura tampoco presentan pubescencia en el tallo. (Anexo 15).



**Gráfico 54.** Relación entre los caracteres color del tallo con posición de la pubescencia del tallo por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 3.) Interacción color del tallo con forma de las estrías.

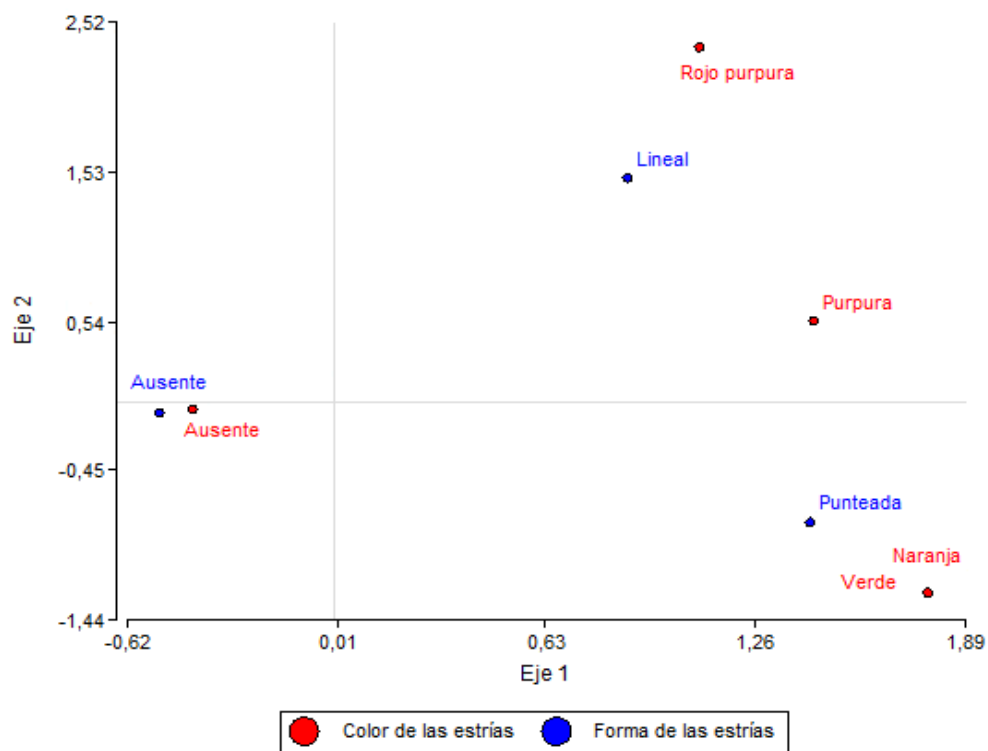
En el análisis de correspondencia observamos que la mayoría de accesiones tienen tallos de color verde no presentan estrías (39,13%) o las accesiones que tengan el tallo de color verde pueden mostrar estrías de forma lineal (4,35%), los tallos de color amarillo verdoso no presentan estrías (26,09%) o pueden presentar estrías de forma punteada (8,70%), los tallos de color de rojo purpura tienen estrías de forma lineal o no presentan estrías (4,35%), los tallos de color violeta presentan estrías de forma lineal o punteada (4,35%) y los tallos de color del púrpura tienen estrías de forma punteada (Anexo 16).



**Gráfico 55.** Relación entre los caracteres color del tallo con forma de las estrías por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

#### 4.) Interacción color de las estrías con forma de las estrías

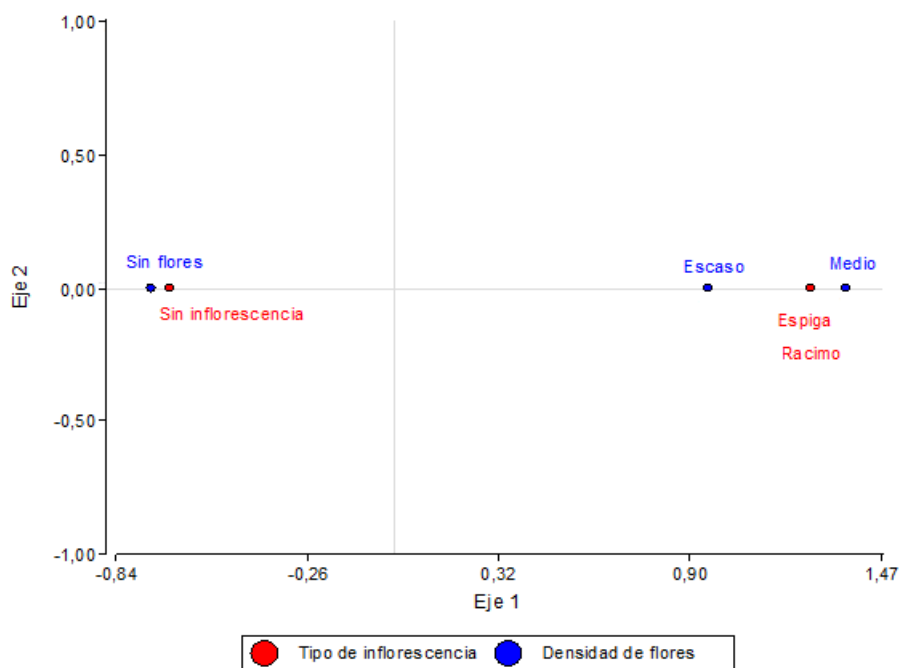
En el análisis de correspondencia observamos la asociación color de las estrías verde y color de estrías naranja son de forma punteada (4,35%), las estrías de color rojo púrpura son de forma lineal (4,35%), las estrías de color púrpura pueden ser de forma lineal o punteada (4,35%) existe una correlación más cercana en relación al color rojo púrpura. (Anexo 17).



**Gráfico 56.** Relación entre los caracteres color de las estrías con forma de las estrías por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

### 5.) Interacción tipo de inflorescencia con densidad de flores

En el análisis de correspondencia observamos la mayor parte de accesiones pertenecientes a la familia Lamiaceae no presentan inflorescencia y por ende no poseen flores (60,87%), las accesiones con inflorescencia de tipo racimo tienen una escasa o media densidad de flores (13,04%), ocurre lo mismo entre la inflorescencia de tipo espiga con la densidad de flores escasa y media (4,35%) (Anexo 18).



**Gráfico 57.** Relación entre los caracteres tipo de inflorescencia con densidad de flores por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

Al realizar el análisis estadístico de las variables cuantitativas de la familia Lamiaceae observamos que ocho variables fueron las de mayor coeficiente de variación por lo cual son las de mayor variabilidad, la variable diámetro del pedúnculo fue una de las mayor variabilidad tanto en la Hierba buena como en la Menta, en el Toronjil la variable de mayor coeficiente variación fue la altura de planta variable que también se presentó en el Orégano y Menta. Observándose variabilidad con respecto al diámetro de los entrenudos en la Hierba buena y el Toronjil.

Al realizar el análisis de correspondencia y contingencia de las variables correspondientes a las accesiones de la familia Lamiaceae las variables significativas al 5% y significativas al 1% fueron pubescencia del tallo, posición de la pubescencia del tallo, forma de las estrías y densidad de flores.

En las accesiones de esta familia el hábito de crecimiento de los brotes es erecto y horizontal, coincidiendo con lo dicho por Martinez, et al., 2013 indican las Lamiaceas tienen tallos generalmente erectos o postrados. A menudo toda la planta se encuentra recubierta con varios tipos de pelos. Harley, et al., 2004.

En cuanto a la hojas Martinez, et al., 2013 indican que son opuestas, por lo general decusadas, en ocasiones verticiladas, simples o con menos frecuencia compuestas, dentadas o crenadas, en este trabajo se observó hojas de forma ovada las de mayor predominancia en esta familia, estando también presentes hojas de forma triangular, lanceolada, y orbicular, con incisiones del borde poco profundas a medias, con ápices de forma redondeado, mucronulado, obtuso, cuspidado y retuso, nervaduras de tipo reticulada y pinnada. Las inflorescencias estan dispuestas en forma de espigas, racimos con escasa a media densidad de flores de colores púrpura, violeta y blanco. Martinez, et al., 2013 señala las inflorescencias son terminales o axilares con cimas o verticilastros dispuestos en inflorescencias en panículas o capítulos.

#### **d. Familia Piperaceae**

- 1) Congona (*Peperomia inaequalifolia* Ruiz & Pav), Tigrecillo nacional (*Peperomia galioides* Kunth) y Tigrescillo español (*Peperomia microphylla* Kunth).**

##### **a) Análisis estadístico**

En el análisis estadístico de la familia Piperaceae se consideró las tres especies pertenecientes a esta familia como son: Congona (*Peperomia inaequalifolia* Ruiz & Pav), Tigrecillo, Tigrecillo nacional (*Peperomia galioides* Kunth) y Tigrescillo español (*Peperomia microphylla* Kunth), el coeficiente de variación de los 13 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 11,74% para el carácter número de entrenudos y 83,24% del carácter ancho del peciolo, él cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron número de entrenudos (11,74%) y días a la floración (14,51%). Por lo cual podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación altos indican mayor variabilidad morfológica, información que puede ser usada en futuros trabajos de investigación estos descriptores son: ancho del peciolo (83,24%), ancho de la hoja (59,94%), longitud del pedúnculo (53,89%), siendo los coeficientes de variación más altos, los demás descriptores presentaron coeficientes de variación que van entre 30% y 50% son: diámetro del pedúnculo (49,18%), longitud de la inflorescencia (48,98%), longitud de la hoja (44,61%), diámetro de los entrenudos (40,48%), longitud del peciolo

(36,12%), número de tallos por planta (34,14%), diámetro del peciolo de la hoja (31,17%), altura de planta (30,84%).

**Cuadro 22.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la Familia Piperaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Ancho del peciolo	7	0,25	83,24	0,06	0,52
Ancho de la hoja	7	1,02	59,94	0,24	1,95
Longitud del pedúnculo	7	1,48	53,89	0,67	2,61
Diámetro del pedúnculo	7	0,17	49,18	0,06	0,26
Longitud de la inflorescencia	7	6,64	48,98	3,27	11,36
Longitud de la hoja	7	2,77	44,61	0,66	3,84
Diámetro de los entrenudos	7	0,49	40,48	0,22	0,84
Longitud de peciolo	7	0,24	36,12	0,11	0,35
Número de tallos por planta	7	4,43	34,14	2,00	7,00
Diámetro del peciolo de la hoja	7	0,07	31,17	0,04	0,10
Altura de planta	7	20,93	30,84	10,41	29,15
Días a la floración	7	105,29	14,51	87,00	127,00
Número de entrenudos	7	11,00	11,74	9,00	13,00

En el análisis estadístico de las accesiones de Congona (*Peperomia inaequalifolia* Ruiz & Pav), el coeficiente de variación de los 13 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 4,53% para el carácter longitud de la hoja y 45,44% del carácter ancho del peciolo el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron: longitud de la hoja (4,53%), días a la floración (9,91%), número de entrenudos (12,30%), longitud del peciolo (12,75%), altura de planta (13,94%). Por lo cual podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación altos indican mayor variabilidad morfológica, estos descriptores son: ancho del peciolo (45,44%), número de tallos por planta (33,55%), diámetro de los entrenudos (33,25%), longitud del pedúnculo (31,24%), siendo los coeficientes de variación altos, los demás descriptores presentaron coeficientes de variación entre 15% y 30% los mismos que son: longitud de la inflorescencia (27,88%), ancho de la hoja (23,73%), diámetro del peciolo de la hoja (17,75%), diámetro del pedúnculo (15,92%).

**Cuadro 23.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Congona (*Peperomia inaequalifolia* Ruiz & Pav). Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Ancho del peciolo	4	0,38	45,44	0,14	0,52
Número de tallos por planta	4	3,75	33,55	2,00	5,00
Diámetro de los entrenudos	4	0,59	33,25	0,37	0,84
Longitud del pedúnculo	4	2,00	31,24	1,31	2,61
Longitud de la inflorescencia	4	8,82	27,88	6,39	11,36
Ancho de la hoja	4	1,46	23,73	1,15	1,95
Diámetro del peciolo de la hoja	4	0,08	17,75	0,06	0,10
Diámetro del pedúnculo	4	0,23	15,92	0,18	0,26
Altura de la planta	4	24,89	13,94	20,09	29,15
Longitud del peciolo	4	0,31	12,75	0,27	0,35
Número de entrenudos	4	10,50	12,30	9,00	12,00
Días a la floración	4	115,50	9,91	100,00	127,00
Longitud de la hoja	4	3,62	4,53	3,47	3,84

En el análisis estadístico de las accesiones de Tigrecillo, Tigrecillo nacional (*Peperomia galioides* Kunth) y Tigrescillo español (*Peperomia microphylla* Kunth), el coeficiente de variación de los 13 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 4,41% para el carácter días a la floración y 65,99% del carácter longitud de la hoja, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron: días a la floración (4,41%), número de entrenudos (9,90%). Por lo cual podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación altos indican la existe de mayor variabilidad morfológica, estos descriptores son: longitud de la hoja (65,99%), ancho de la hoja (45,03%), diámetro de los entrenudos (39,35%), altura de planta (37,30%), longitud del peciolo (33,38%), siendo los coeficientes de variación altos, los demás descriptores presentaron coeficientes de variación entre 10% y 30%, los mismos que son: número de tallos por planta (28,64%), diámetro del pedúnculo (26,77%), ancho del peciolo (26,39%), diámetro del peciolo de la hoja (22,63%), longitud de la inflorescencia (13,44%), longitud del pedúnculo (11,49%).



**Cuadro 24.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de Tigrecillo, Tigrecillo nacional (*Peperomia galioides* Kunth) y Tigrescillo español (*Peperomia microphylla* Kunth). Tumbaco Ecuador 2014.

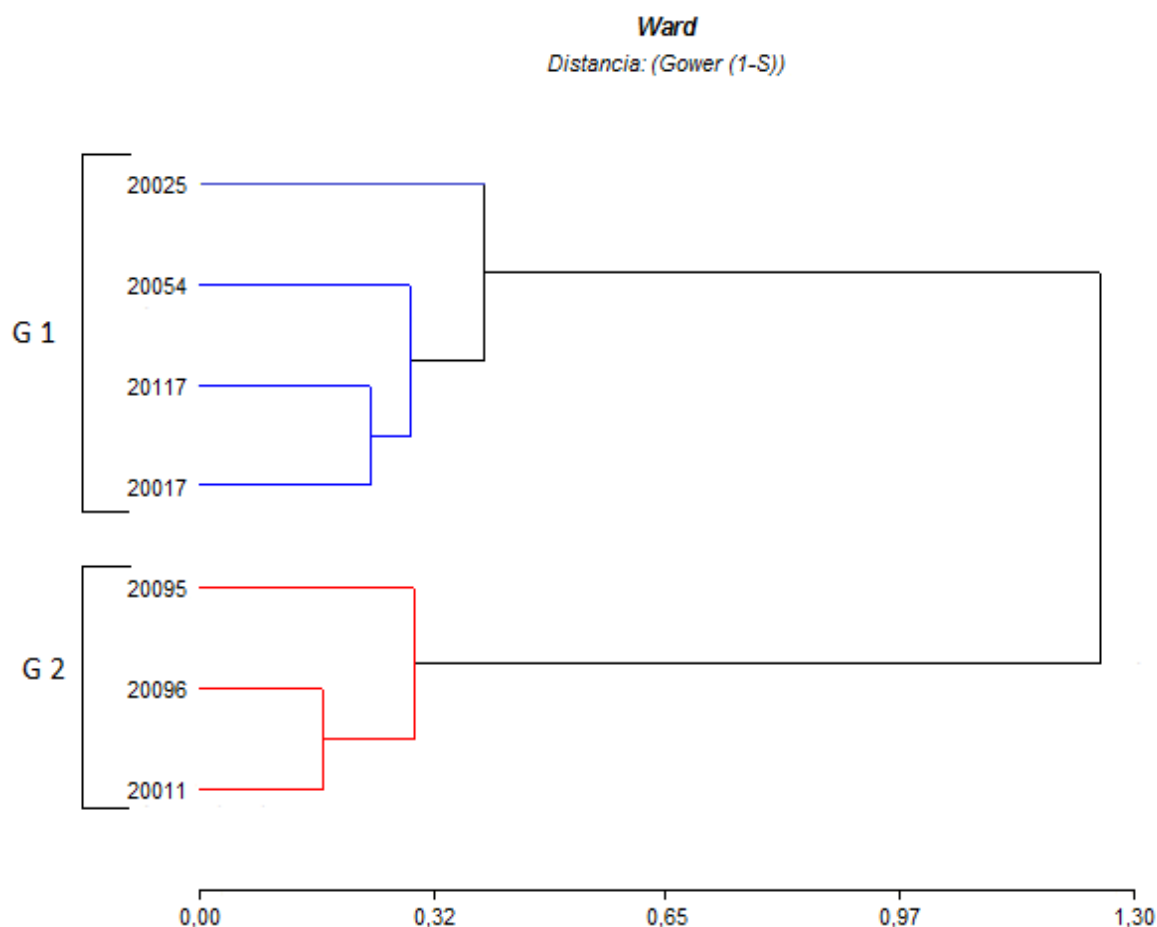
Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Longitud de la hoja	3	1,63	65,99	0,66	2,79
Ancho de la hoja	3	0,43	45,30	0,24	0,63
Diámetro de los entrenudos	3	0,37	39,35	0,22	0,51
Altura de la planta	3	15,67	37,30	10,41	21,96
Longitud del peciolo	3	0,16	33,38	0,11	0,21
Número de tallos por planta	3	5,33	28,64	4,00	7,00
Diámetro del pedúnculo	3	0,09	26,77	0,06	0,11
Ancho del peciolo	3	0,07	26,39	0,06	0,09
Diámetro del peciolo de la hoja	3	0,05	22,63	0,04	0,06
Longitud de la inflorescencia	3	3,72	13,45	3,27	4,26
Longitud del pedúnculo	3	0,77	11,49	0,67	0,85
Número de entrenudos	3	11,67	9,90	11,00	13,00
Días a la floración	3	91,67	4,41	87,00	94,00

#### b) Análisis de agrupamiento

El resultado del agrupamiento jerárquico de Ward obtenidos a partir de la matriz de distancia generada por el algoritmo de Gower definió para la familia Piperaceae dos grupos.

El primer grupo formado por cuatro accesiones de Congona (*Peperomia inaequalifolia* Ruiz & Pav), de las cuales las accesiones 20017 y 20025 colectada en la provincia de Carchi, la accesión 20054 colectada en la provincia de Imbabura y la accesión 20117 colectada en la provincia de Pichincha

El segundo grupo formado por tres accesiones una de Tigrecillo (*Peperomia galioides* Kunth) y Tigrecillo nacional (*Peperomia galioides* Kunth) respectivamente y una de Tigrescillo español (*Peperomia microphylla* Kunth), de las cuales la accesión 20011 fue colectada en la provincia de Carchi, y las accesiones 20095 y 20096, fueron colectadas en la provincia de Pichincha.



**Gráfico 58.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Congona (*Peperomia inaequalifolia* Ruiz & Pav), Tigrecillo nacional (*Peperomia galioides* Kunth) y Tigrescillo español (*Peperomia microphylla* Kunth) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.

### c) Valores discriminantes de los caracteres

En las accesiones de Congona (*Peperomia inaequalifolia* Ruiz & Pav), Tigrecillo nacional (*Peperomia galioides* Kunth) y Tigrescillo español (*Peperomia microphylla* Kunth) se consideró 14 caracteres cualitativos analizados con la prueba de chi cuadrado ( $X^2$ ), con el fin de identificar las variables de mayor aporte para las diferencias entre grupos.

Mediante esta prueba no se obtuvo caracteres significativos al 1% y ni caracteres significativos al 5%, los 14 caracteres presentaron diferencias no significativas. Los resultados indican que no existen descriptores de importancia los mismos que no son útiles para la separación de grupos.

**Cuadro 25.** Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos de la Familia Piperaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

VARIABLES	Chi cuadrado	Cramer	Pearson	Signif.
Hábito de crecimiento	1,286	0,65	0,49	ns
Hábito de crecimiento de los brotes	1,286	0,65	0,49	ns
Color del tallo	2,000	0,71	0,50	ns
Forma de la ramificación	1,143	0,53	0,40	ns
Densidad de ramificación	1,143	0,53	0,40	ns
Forma de la hoja	0,286	0,27	0,21	ns
Color del haz	1,286	0,65	0,49	ns
Forma de la base de la hoja	1,143	0,53	0,40	ns
Forma del ápice de la hoja	2,000	0,71	0,50	ns
Tipo de nervadura	2,000	0,71	0,50	ns
Tipo de inflorescencia	1,286	0,65	0,49	ns
Color del pedúnculo	0,143	0,22	0,19	ns
Densidad de flores	1,286	0,65	0,49	ns
Color de la flor	3,571	1,09	0,69	ns

\*\* Significativos al 1%

\* Significativos al 5%

ns No significativo

Al realizar el análisis estadístico de las variables cuantitativas de la familia Piperaceae se observa que las variables ancho del peciolo, ancho de la hoja y longitud del pedúnculo son las variables de mayor coeficiente de variación y por ende estos descriptores son en los que existe mayor variabilidad morfológica, en la Congona el ancho del peciolo es la variable en la cual se observa mayor variabilidad morfológica, mientras que en el Tigrecillo la variable en la cual existió mayor variabilidad fue en la longitud de la hoja.

Al realizar el análisis de correspondencia en esta familia no se encontró variables que sean significativas al 5% o significativas al 1% todas las variables fueron no significativas, por lo cual no se pudo realizar el análisis de contingencia.

Son plantas de tallos erguidos, carnosos engrosados, hojas glabras o pubescentes, opuestas o verticiladas, raro alternas, (Novara, 1998) simples, enteras, dispuestas en espiral o basal (Tebbs, 1993) a veces asimétricas, ovado-lanceoladas con ápice acuminado, base levemente cordada a veces redondeada (Zanotti, Biganzoli, 2010).

Inflorescencia terminal en cada rama, en espiga, más o menos densa o amento, muchas veces espadiciforme por su eje central engrosado. (Novara, 1998).

## e. Familia Amaranthaceae

### 1) Escancel (*Iresine diffusa* Humb. & Bonpl.)

#### a) Análisis estadístico

En el análisis estadístico de la familia Amaranthaceae se consideró una especie perteneciente a esta familia como es: Escancel (*Iresine diffusa* Humb. & Bonpl.), el coeficiente de variación de los 15 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 3,24% para el carácter ancho del pétalo y 128,18% del carácter ancho del peciolo, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron: ancho del pétalo (3,24%), número de entrenudos (4,03%), longitud de la inflorescencia (6,7%), diámetro de los entrenudos (7,86%) y días a la floración (9,25%). Por lo cual podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican la existencia de mayor variabilidad información valiosa para futuros trabajos de investigación estos descriptores son: ancho del peciolo (128,18%), número de tallos por planta (33,34%), altura de la planta (25,97%), longitud del peciolo (23,92%) y diámetro del pedúnculo (22,25), siendo los coeficientes de variación más altos, los demás descriptores presentaron coeficientes de variación que van desde 10% al 18% estos fueron: longitud del pedúnculo (11,27%), diámetro del peciolo de la hoja (11,62%), longitud del pétalo (16,14%), longitud de la hoja (16,76%) y ancho de la hoja (17,93%).

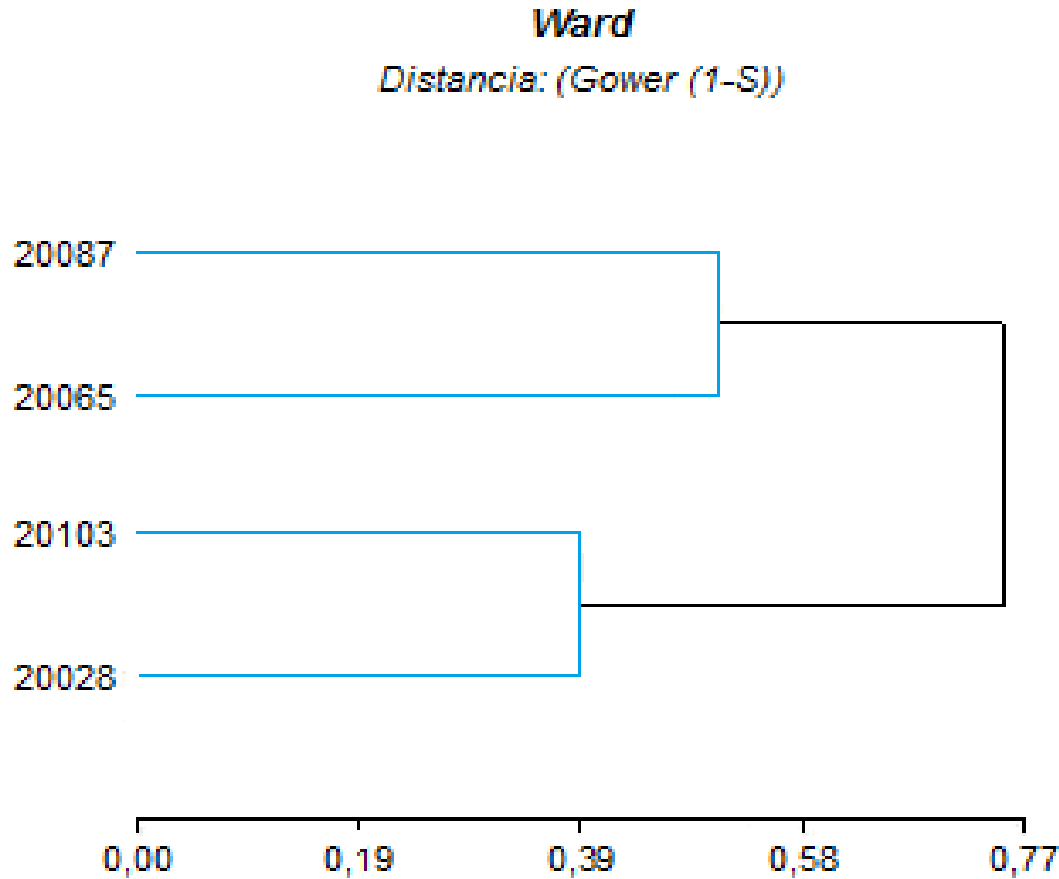
**Cuadro 26.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la Familia Amaranthaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín	Máy
Ancho del peciolo	4	0,50	128,18	0,15	1,46
Número de tallos por planta	4	20,25	33,34	14,00	29,00
Altura de planta	4	39,44	25,97	28,03	51,73
Longitud del peciolo	4	0,86	23,92	0,75	1,17
Diámetro del pedúnculo	4	0,16	22,25	0,12	0,20
Ancho de la hoja	4	2,15	17,93	1,59	2,45
Longitud de la hoja	4	4,77	16,76	3,67	5,50
Longitud del pétalo	4	0,25	16,14	0,20	0,29
Diámetro del peciolo de la hoja	4	0,10	11,62	0,08	0,11
Longitud del pedúnculo	4	6,64	11,27	5,76	7,39
Días a la floración	4	112,50	9,25	100,00	125,00
Diámetro de los entrenudos	4	0,38	7,86	0,36	0,42
Longitud de la inflorescencia	4	15,57	6,70	14,25	16,47
Numero de entrenudos	4	23,75	4,03	23,00	25,00
Ancho del pétalo	4	0,09	3,24	0,09	0,10

#### **b) Análisis de agrupamiento**

El resultado del agrupamiento jerárquico de Ward obtenidos a partir de la matriz de distancia generada por el algoritmo de Gower definió para la familia Amaranthaceae un grupo.

El grupo está formado por cuatro accesiones, la accesión 20028 colectada en la provincia de Carchi, las accesiones 20065 y 2007 fueron colectadas en la provincia de Imbabura y la accesión 20103 colectada en la provincia de Pichincha.



**Gráfico 59.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Escancel (*Iresine diffusa* Humb. & Bonpl) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.

**c) Valores discriminantes de los caracteres**

En las accesiones de de Escancel (*Iresine diffusa* Humb. & Bonpl.) se consideró 16 caracteres cualitativos que fueron analizados con la prueba de chi cuadrado ( $X^2$ ), con el fin de identificar las variables de mayor aporte para las diferencias entre grupos.

Mediante esta prueba no se obtuvo caracteres significativos al 1%, ni caracteres significativos al 5%, los 16 caracteres presentaron diferencias no significativas. Los resultados indican que no existen descriptores de importancia los mismos que no son útiles para la separación de grupos.

**Cuadro 27.** Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos de la Familia Amaranthaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

Variables	Chi cuadrado	Cramer	Pearson	Signif
Hábito de crecimiento	0,50	0,35	0,28	ns
Hábito de crecimiento de los brotes	0,00	0,00	0,00	ns
Color del tallo	0,50	0,35	0,28	ns
Densidad de la pubescencia del tallo	0,00	0,00	0,00	ns
Forma de la ramificación	0,00	0,00	0,00	ns
Presencia de estrías en el tallo	0,00	0,00	0,00	ns
Color de las estrías	0,50	0,35	0,28	ns
Forma de las estrías	0,00	0,00	0,00	ns
Densidad de ramificación	0,00	0,00	0,00	ns
Forma de la hoja	0,50	0,35	0,28	ns
Color del envés	0,50	0,35	0,28	ns
Margen de la hoja	0,50	0,35	0,28	ns
Profundidad de las incisiones del borde	1,00	0,58	0,45	ns
Presencia de cutina en la hoja	0,00	0,00	0,00	ns
Tipo de nervadura	0,00	0,00	0,00	ns
Densidad de flores	1,00	0,58	0,45	ns

\*\* Significativos al 1%

\* Significativos al 5%

ns No significativo

Al realizar el análisis estadístico de la familia Amaranthaceae se observó que las variables cuantitativas de mayor coeficiente de variación fueron ancho del peciolo, número de tallos por planta, altura de la planta, longitud del peciolo y diámetro del pedúnculo, siendo el ancho del peciolo en donde existe mayor variabilidad morfológica en esta familia.

Al realizar el análisis de correspondencia de las variables cualitativas no se obtuvieron resultados que sean significativos al 5% o significativos al 1%, todas las variables fueron no significativas.

Plantas herbáceas o sufruticosas, anuales o perennes. Hojas normalmente simples de forma romboidal enteras y sin estípulas. Flores poco vistosas, con perianto formado por 2 a 5 tépalos membranosos, con brácteas; se agrupan en inflorescencias densas de tipo espigado. Fruto normalmente de tipo pixidio. las flores bisexuales. (Universidad Pública de Navarra, 2014).

## f. Familia Plantaginaceae

### 1) Llantén (*Plantago major* L.)

#### a) Análisis estadístico

Al analizar las accesiones de la familia Plantaginaceae se consideró una especie Llantén (*Plantago major* L.) se analizaron 12 descriptores de los cuales los descriptores número de tallos por plantas (0,01%) y diámetro del pedúnculo (11,18%) fueron los que menor coeficiente de variación presentaron, otros descriptores con coeficiente de variación bajo fueron ancho de la hoja (19,77%) y días a la floración (23,59%). El descriptor con un mayor coeficiente de variación fue longitud de peciolo (85,29%) seguido de longitud de la hoja (72,32%), ancho del peciolo (69,34%) y diámetro del peciolo de la hoja (67,64%), los demás descriptores se encuentran en un rango de 40 y 60% los mismos que son: altura de la planta (47%), peso de 100 semillas (48,17%), longitud del pedúnculo floral (55,82%) y longitud de la inflorescencia (57,68%).

Podemos decir que mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican que existe una mayor variabilidad morfológica, información que puede servir para futuros trabajos de investigación.

**Cuadro 28.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la familia Plantaginaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

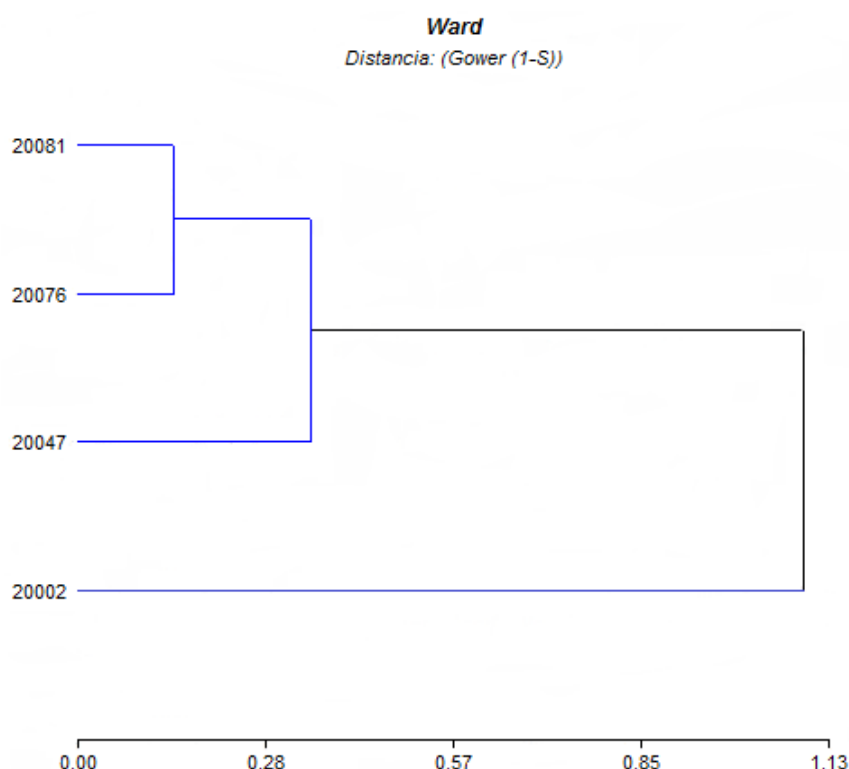
Variable	n	Media	CV	Mín.	Máx.
Longitud del peciolo	4	4,03	85,29	0,01	7,81
Longitud de la hoja	4	21,42	72,32	13,25	44,65
Ancho del peciolo	4	0,52	69,34	0,01	0,81
Diámetro del peciolo de la hoja	4	0,33	67,64	0,01	0,49
Longitud de la inflorescencia	4	35,03	57,68	21,98	65,08
Longitud del pedúnculo floral	4	32,55	55,82	21,06	59,63
Peso de 100 semillas	4	0,04	48,17	0,01	0,05
Altura de planta	4	34,79	47,00	24,00	59,00
Días a la Floración	4	48,75	23,59	43,00	66,00
Ancho de la hoja	4	7,83	19,77	6,08	9,68
Diámetro del pedúnculo floral	4	0,41	11,18	0,35	0,46
Número de tallos	4	1,00	0,01	1,00	1,00



### b) Análisis de agrupamiento

El resultado del agrupamiento jerárquico de Ward obtenidos a partir de la matriz de distancia generada por el algoritmo de Gower definió para la familia Plantaginaceae un grupo.

El grupo está formado por cuatro accesiones, las accesiones 20002 y 20076 colectadas en la provincia de Carchi, las accesiones 20047 y 20081 fueron colectadas en la provincia de Imbabura. Observándose que se agruparon de acuerdo a sus características como por ejemplo a la forma de sus hojas.



**Gráfico 60.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Llantén (*Plantago major* L) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.

### c) Valores discriminantes de los caracteres

En las accesiones de la especie Llantén (*Plantago major* L) se consideró 19 caracteres cualitativos analizados con la prueba de chi cuadrado ( $X^2$ ), con el fin de identificar las variables de mayor aporte para las diferencias entre grupos.

Mediante esta prueba no se obtuvo caracteres significativos al 1% y ni caracteres significativos al 5%, los 19 caracteres presentaron diferencias no significativas. Los resultados indican que no existen descriptores de importancia útiles para la separación de grupos.

**Cuadro 29.** Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos de la Familia Plantaginaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

<b>Variables</b>	<b>Chi cuadrado</b>	<b>Cramer</b>	<b>Pearson</b>	<b>Signif</b>
Hábito de crecimiento	1	0,58	0,45	ns
Hábito de crecimiento de los brotes	1	0,58	0,45	ns
Pubescencia del tallo	1	0,58	0,45	ns
Posición de la pubescencia del tallo	1	0,58	0,45	ns
Densidad de la pubescencia del tallo	1	0,58	0,45	ns
Forma de la ramificación	1	0,58	0,45	ns
Densidad de la ramificación	1	0,58	0,45	ns
Presencia de pubescencia en el peciolo	0	0,00	0,00	ns
Forma de la hoja	0,5	0,35	0,28	ns
Presencia de pubescencia en el haz	1	0,58	0,45	ns
Presencia de pubescencia en el envés	1	0,58	0,45	ns
Margen de la hoja	1	0,58	0,45	ns
Profundidad de las incisiones del borde	1	0,58	0,45	ns
Forma de la base de la hoja	1	0,58	0,45	ns
Forma del ápice de la hoja	1	0,58	0,45	ns
Presencia de cutina en la hoja	1	0,58	0,45	ns
Tipo de nervadura	1	0,58	0,45	ns
Tipo de corola	0	0,00	0,00	ns
Color de la flor	1	0,58	0,45	ns

\*\* **Significativos al 1%**

\* **Significativos al 5%**

ns **No significativo**

Al realizar el análisis estadístico de las variables cuantitativas de esta familia se puede observar que las de variables de mayor coeficiente de variación fueron longitud del peciolo, longitud de la hoja, ancho del peciolo, diámetro del peciolo de la hoja, siendo la longitud del peciolo en donde mayor variabilidad morfológica en esta familia ya que existieron accesiones en donde no el peciolo de las hojas fue muy pequeño y en las demás accesiones los peciolos se los podía distinguir u medir con facilidad.

Al realizar el análisis de correspondencia de las accesiones de la familia Plantaginaceae no se obtuvieron variables que sean significativas al 1% ni significativas al 5% todas fueron no significativas.

Hojas a menudo dispuestas en roseta basal, con frecuencia sin peciolo aparente y con nerviación paralelinervia. Flores poco vistosas. Se agrupan en una inflorescencia compacta espiciforme situada en el extremo de un escapo. (Navarro, 2011)

## **g. Familia Violaceae**

### **1) Violeta (*Viola odorata* L)**

#### **a) Análisis estadístico**

Al realizar el análisis estadístico de las accesiones de la familia Violaceae se consideró una especie la Violeta (*Viola odorata* L) se analizaron 15 descriptores cuantitativos de los cuales el descriptor días a la flores (0,01%), número de tallos por planta (5,72%) y longitud del pétalo (6,79%) fueron los que menor coeficiente de variación presentaron, otros descriptores que presentaron un coeficiente de variación bajo fueron longitud de la inflorescencia (11,75%), diámetro de los entrenudos (15,42%), ancho de la hoja (16,82%) y longitud de pedúnculo (18,75%). Por lo cual podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican una mayor variabilidad información valiosa en futuros trabajos de investigación estos descriptores son: diámetro del pedúnculo (143,25%), diámetro del peciolo de la hoja (38,33), altura de la planta (34,31%), siendo los coeficientes de variación más altos, los demás descriptores presentaron coeficientes de variación que van desde 20% al 30% estos fueron: longitud de la hoja (20,02%), número de entrenudos (27,22%), longitud del peciolo (28,01%), ancho del peciolo (29,01%) y ancho del pétalo (29,86%).

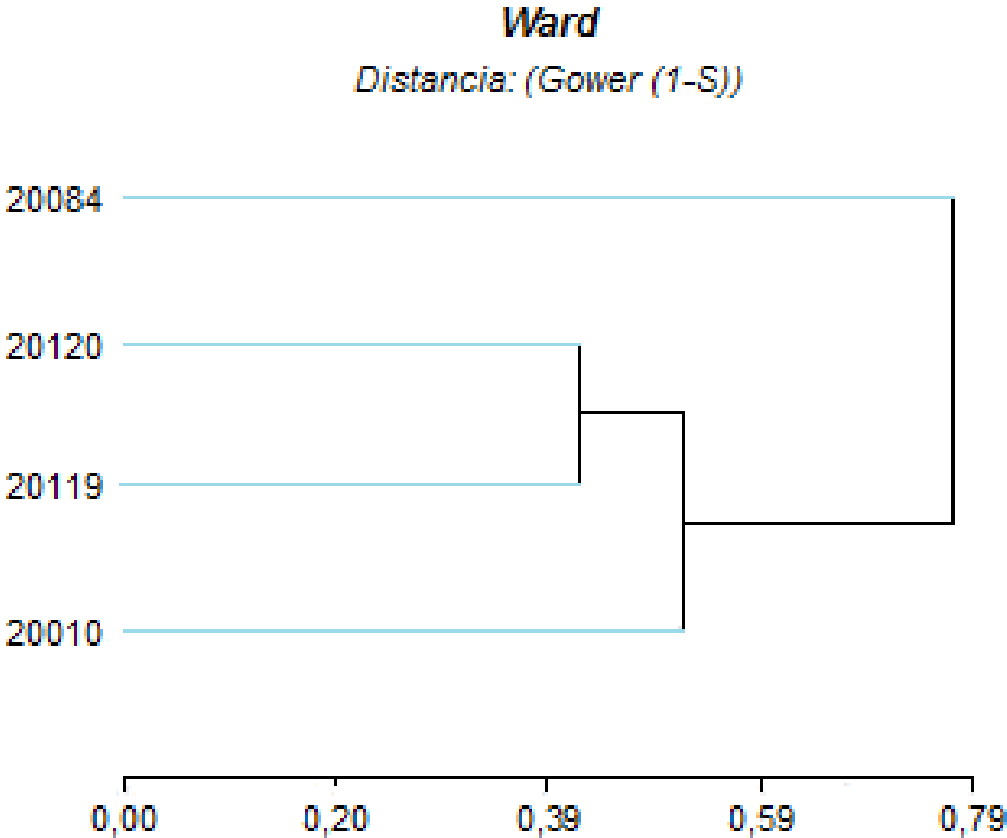
**Cuadro 30.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la familia Violaceae. Tumbaco Ecuador 2014

Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Diámetro del pedúnculo	4	0,52	143,25	0,12	1,62
Diámetro del peciolo de la hoja	4	0,18	38,33	0,08	0,24
Altura de planta	4	13,49	34,31	7,89	18,20
Ancho del pétalo	4	0,64	29,86	0,45	0,80
Ancho del peciolo	4	0,25	29,01	0,15	0,31
Longitud del peciolo	4	6,21	28,01	4,65	8,33
Número de entrenudos	4	3,00	27,22	2,00	4,00
Longitud de la hoja	4	6,12	20,02	4,52	7,42
Longitud del pedúnculo	4	9,20	18,75	7,36	11,36
Ancho de la hoja	4	6,34	16,82	4,86	7,32
Diámetro de los entrenudos	4	0,22	15,42	0,20	0,27
Longitud de la inflorescencia	4	10,57	11,75	9,02	12,03
Longitud del pétalo	4	1,76	6,79	1,63	1,91
Número de tallos por planta	4	16,75	5,72	16,00	18,00
Días a la floración	4	40,00	0,01	40,00	40,00

#### **b) Análisis de agrupamiento**

El resultado del agrupamiento jerárquico de Ward obtenidos a partir de la matriz de distancia generada por el algoritmo de Gower definió para la familia Violaceae un grupo.

El grupo está formado por cuatro accesiones, la accesión 20010 colectada en la provincia de Carchi, la accesión 20084 colectada en la provincia de Imbabura y las accesiones 20119 y 20120 colectadas en la provincia de Pichincha.



**Gráfico 61.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Violeta (*Viola odorata* L) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.

**c) Valores discriminantes de los caracteres**

En las accesiones de la especie Violeta (*Viola odorata* L) se consideró 16 caracteres cualitativos analizados con la prueba de chi cuadrado ( $X^2$ ), con el fin de identificar las variables de mayor aporte para las diferencias entre grupos.

Mediante esta prueba no se obtuvo caracteres significativos al 1% y ni caracteres significativos al 5%, los 16 caracteres presentaron diferencias no significativas. Los resultados indican que no existen descriptores de importancia los mismos que no son útiles para la separación de grupos.

**Cuadro 31.** Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos de la familia Violaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

<b>Variables</b>	<b>Chi cuadrado</b>	<b>Cramer</b>	<b>Pearson</b>	<b>Signif</b>
Hábito de crecimiento de los brotes	0	0,00	0,00	ns
Color del tallo	1	0,58	0,45	ns
Pubescencia del tallo	1	0,58	0,45	ns
Posición de la pubescencia del tallo	0,5	0,35	0,28	ns
Densidad de la pubescencia del tallo	1	0,58	0,45	ns
Presencia de pubescencia en el peciolo	1	0,58	0,45	ns
Color del haz	0	0,00	0,00	ns
Color del envés	0	0,00	0,00	ns
Presencia de pubescencia en el haz	1	0,58	0,45	ns
Presencia de pubescencia en el envés	0	0,00	0,00	ns
Forma del ápice de la hoja	0	0,00	0,00	ns
Presencia de cutina en la hoja	0	0,00	0,00	ns
Color del pedúnculo floral	0	0,00	0,00	ns
Densidad de flores	0	0,00	0,00	ns
Presencia de pubescencia en el cáliz	0	0,00	0,00	ns
Presencia de pubescencia en la corola	1	0,58	0,45	ns

\*\* **Significativos al 1%**

\* **Significativos al 5%**

ns **No significativo**

Al realizar el análisis estadístico de las variables cuantitativas de esta familia las de mayor coeficiente de variación fueron diámetro del pedúnculo, diámetro del peciolo de la hoja y altura de planta, siendo el diámetro del pedúnculo en donde mayor variabilidad morfológica se observó, existiendo pedúnculos muy delgados.

En el análisis de correspondencia realizado para esta familia no se obtuvo variables que sean significativas al 5% o significativas al 1%.

Plantas herbáceas acaules o bien arbustos, trepadoras, hojas por lo común alternas o (en las formas acaules) dispuestas en rosetas basales, rara vez opuestas, por lo general provistas de estípulas pequeñas o conspicuas; flores axilares y por lo común solitarias en los representantes herbáceos, a menudo en racimos, en cimas o en panículas (Ballard, 1994).

## h. Familia Euphorbiaceae

### 1) Mosquera (*Croton elegans* Kunth)

#### a) Análisis estadístico

En el análisis estadístico de la familia Euphorbiaceae se consideró una especie como es Mosquera (*Croton elegans* Kunth), el coeficiente de variación de los 11 caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 1,51% para el carácter diámetro de los entrenudos y 43,72% del carácter longitud de la inflorescencia, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron: diámetro de los entrenudos (1,51%), diámetro del peciolo de la hoja (2,28%), longitud del peciolo (3,57%), ancho del peciolo (5,77%), ancho de la hoja (8,58%) y largo de la hoja (8,63%). Por lo cual podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican mayor variabilidad información útil en futuros trabajos de investigación estos descriptores son: longitud de la inflorescencia (43,72%), altura de la planta (20,32%), diámetro del pedúnculo (19,31%), siendo los coeficientes de variación más altos, los demás descriptores presentaron coeficientes de variación que van desde 10% al 18% estos fueron: número de entrenudos (12,86%), longitud del pedúnculo (17,13%)

**Cuadro 32.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la familia Euphorbiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Longitud de la inflorescencia	2	11,11	43,72	7,68	14,54
Altura de la planta	2	33,75	20,32	28,9	38,60
Diámetro del pedúnculo	2	0,34	19,31	0,29	0,39
Longitud del pedúnculo	2	2,07	17,13	1,82	2,32
Número de entrenudos	2	11,00	12,86	10,00	12,00
Largo de la hoja	2	13,19	8,63	12,38	13,99
Ancho de la hoja	2	10,63	8,58	9,99	11,28
Ancho del peciolo	2	0,39	5,77	0,38	0,41
Longitud del peciolo	2	5,58	3,57	5,44	5,72
Diámetro del peciolo de la hoja	2	0,34	2,28	0,34	0,35
Diámetro de los entrenudos	2	0,84	1,51	0,83	0,85

### b) Análisis de agrupamiento

El resultado del agrupamiento jerárquico de Ward obtenidos a partir de la matriz de distancia generada por el algoritmo de Gower definió para la familia Euphorbiaceae un grupo.

El grupo está formado por dos accesiones 20046 y 20069 colectadas en la provincia de Imbabura.



**Gráfico 62.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Mosquera (*Croton elegans* Kunth) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.

### c) Valores discriminantes de los caracteres

En las accesiones de la especie Mosquera (*Croton elegans* Kunth) se consideró diez caracteres cualitativos que fueron analizados con la prueba de chi cuadrado ( $X^2$ ), con el fin de identificar las variables de mayor aporte para las diferencias entre grupos.

Mediante esta prueba no se obtuvo caracteres significativos al 1% y ni caracteres significativos al 5%, los diez caracteres presentaron diferencias no significativas. Los resultados indican que no existen descriptores de importancia los mismos que no son útiles para la separación de grupos.



**Cuadro 33.** Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos de la familia Euphorbiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

VARIABLES	Chi cuadrado	Cramer	Pearson	Signif
Hábito de crecimiento de los brotes	1	0,58	0,45	ns
Posición de la pubescencia en el tallo	1	0,58	0,45	ns
Densidad de la pubescencia del tallo	0,5	0,35	0,28	ns
Forma de la ramificación	1	0,58	0,45	ns
Densidad de la ramificación	1	0,58	0,45	ns
Forma de la hoja	0	0,00	0,00	ns
Color del haz	0	0,00	0,00	ns
Presencia de pubescencia en el haz	1	0,58	0,45	ns
Color del pedúnculo	0	0,00	0,00	ns
Densidad de flores	0	0,00	0,00	ns

\*\* Significativos al 1%

\* Significativos al 5%

ns No significativo

Al realizar el análisis estadístico de las variables cuantitativas de esta familia se observa que las de mayor coeficiente de variación presentaron fueron longitud de la inflorescencia, altura de la planta diámetro de pedúnculo, siendo la longitud de la inflorescencia la variable en donde mayor variabilidad morfológica se observó en esta familia.

En esta familia no se obtuvo variables significativas al 5% ni significativas al 1% tanto en el análisis de correspondencia como en el de contingencia debido a la existencia de muy pocas accesiones por lo que no se pudo observar una mayor variabilidad en esta especie.

Árboles, arbustos o hierbas a veces volubles o lianoides, en algunos géneros tropicales, con o sin látex (blanco, amarillo o rojizo). Hojas simples, alternas, a veces opuestas o verticiladas, con nerviación pinnada o palmada, en general con estipulas. Inflorescencias terminales o axilares, de forma varia, básicamente cimosas. (Benedi)

Se debe indicar que en esta familia no se reporte mayor variabilidad debido a que solo se evaluaron dos accesiones de una especie por lo cual para los análisis estadísticos no se reporta mayor variabilidad.

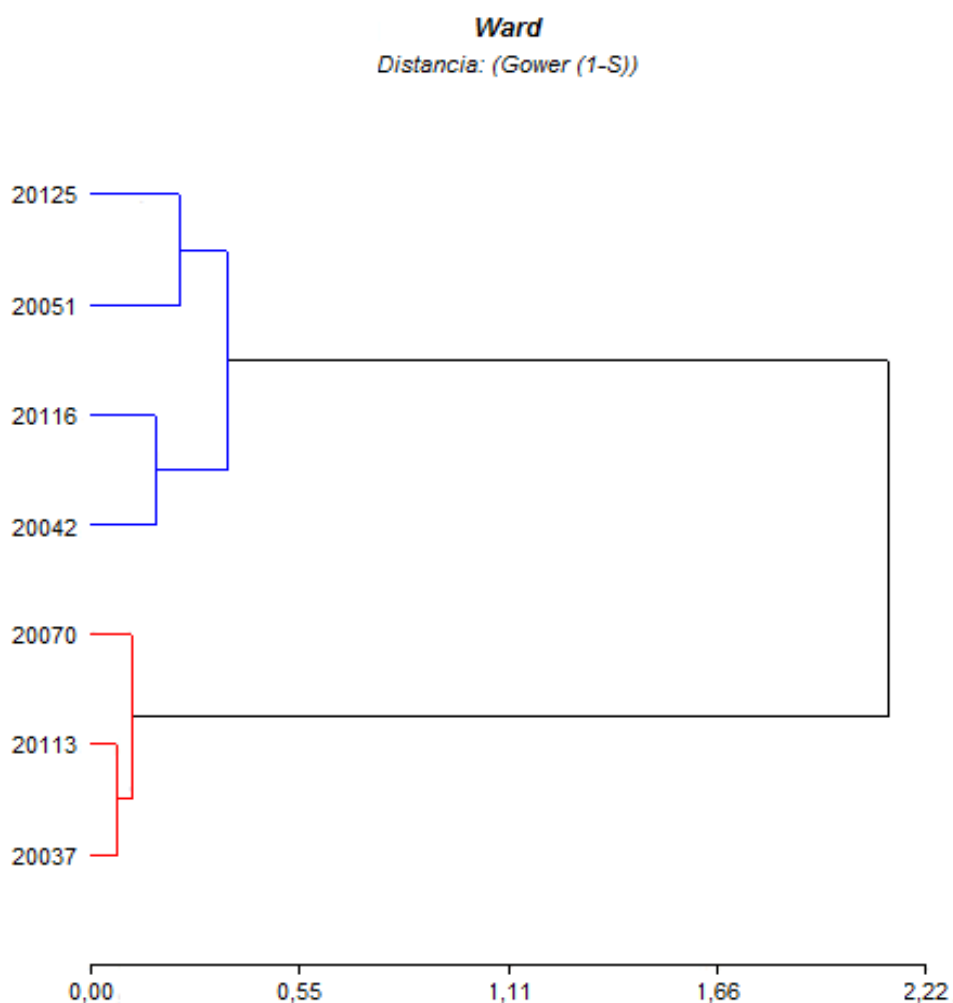
## 2. Variables estudiadas en todas las accesiones que no presentaron floración

Se realizó un análisis preliminar de las accesiones que en el estudio no llegaron a florecer, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados los mismos que se presentan a continuación:

### a) Análisis de Agrupamiento

El resultado del agrupamiento jerárquico de Ward obtenido a partir de la distancia generada por el algoritmo de Gower definió para las plantas medicinales en estudio un grupo, dividido en dos subgrupos de plantas medicinales las cuales no formaron flores.

El agrupamiento se dio de acuerdo a las similitudes que presentaban las accesiones de acuerdo a la su altura, hábito de crecimiento de las plantas y de los brotes, forma de las hojas, tipo de nervadura e inflorescencia, tipo de flor entre otros caracteres.



**Gráfico 63.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de plantas medicinales sin flores basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.

A partir del agrupamiento jerárquico de Ward a través de la matriz de distancia generado por el algoritmo de Gower se formó tres grupos correspondientes a las familias botánicas dentro de las cuales se encuentran las especies caracterizadas, realizándose un análisis individual de cada familia y así poder determinar la variabilidad existente.

**Cuadro 34.** Distribución de las accesiones de plantas medicinales que no formaron flores por grupos según el agrupamiento jerárquico de Ward. Tumbaco Ecuador 2014.

<b>Grupo 1 (Poacea)</b>	<b>Grupo 2 (Xanthorrhoeaceae)</b>
20042	20037
20051	20070
20116	20113
20125	

**a. Familia Poaceae**

**1) Hierba Luisa (*Cymbopogon citratus* L)**

**a) Análisis estadístico**

Al realizar el análisis de las accesiones de la familia Poaceae se consideró una especie Hierba Luisa (*Cymbopogon citratus* L) se analizaron seis descriptores de los cuales el descriptor altura de planta (4,08%) y longitud de la hoja (6,71%) fueron los de menor coeficiente de variación, otros descriptores con coeficiente de variación bajo fueron ancho de la hoja (7,24%) y diámetro de los entrenudos (7,68%). Por lo cual podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación altos indican mayor variabilidad morfológica, información que puede ser usada en futuros trabajos de investigación estos descriptores son: número de tallos (26,09%) seguido de número de entrenudos (11,25%), diámetro de entrenudos (7,68%).

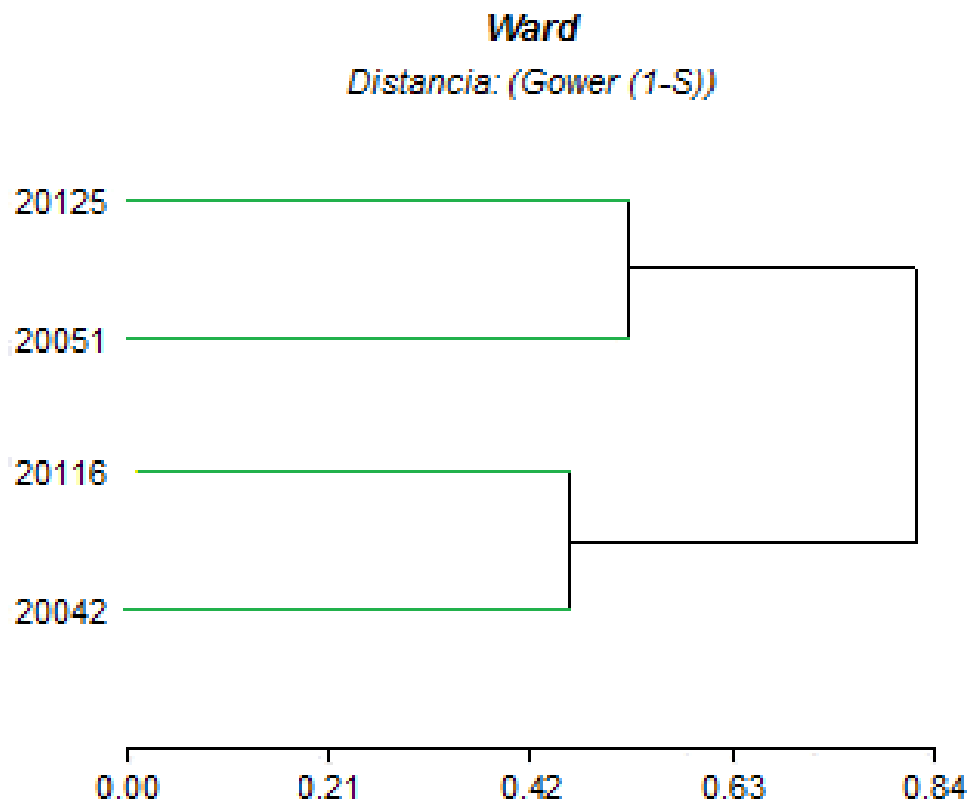
**Cuadro 35.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la familia Poaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín.	Máx.
Número de tallos	4	5,75	26,09	4,00	7,00
Número de entrenudos	4	18,50	11,25	16,00	21,00
Diámetro de los entrenudos	4	1,27	7,68	1,16	1,40
Ancho de la hoja	4	1,81	7,24	1,65	1,94
Longitud de la hoja	4	40,36	6,71	38,00	43,95
Altura de planta	4	60,40	4,08	57,88	63,60

#### b) Análisis de agrupamiento

El resultado del agrupamiento jerárquico de Ward obtenidos a partir de la matriz de distancia generada por el algoritmo de Gower definió para la familia Poaceae un grupo.

El grupo está formado por cuatro accesiones, las accesiones 20042 y 20051 colectadas en la provincia de Imbabura y las accesiones 20116 y 20125 colectadas en la provincia de Pichincha.



**Gráfico 64.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Hierba Luisa (*Cymbopogon citratus* L) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.

### c) Valores discriminantes de los caracteres

En las accesiones de la especie Hierba Luisa (*Cymbopogon citratus* L) se consideró ocho caracteres cualitativos analizados con la prueba de chi cuadrado ( $X^2$ ), con el fin de identificar las variables de mayor aporte para la diferenciación entre grupos.

Mediante esta prueba no se obtuvo caracteres significativos al 1% y ni caracteres significativos al 5%, los ocho caracteres presentaron diferencias no significativas. Los resultados indican que no existen descriptores de importancia los mismos que no son útiles para la separación de grupos.

**Cuadro 36.** Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos de la Familia Poaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

Variables	Chi cuadrado	Cramer	Pearson	Signif
Hábito de crecimiento de los brotes	1,00	0,58	0,45	ns
Presencia de antocianinas en el tallo	1,00	0,58	0,45	ns
Pubescencia del tallo	1,00	0,58	0,45	ns
Posición de la pubescencia del tallo	1,00	0,58	0,45	ns
Densidad de la pubescencia del tallo	1,00	0,58	0,45	ns
Densidad de ramificación	0,50	0,35	0,28	ns
Presencia de pubescencia en el haz	1,00	0,58	0,45	ns
Presencia de pubescencia en el envés	1,00	0,58	0,45	ns

\*\* Significativos al 1%

\* Significativos al 5%

ns No significativo

Al realizar el análisis estadístico de las variables cuantitativas de esta familia se observa que las variables de mayor coeficiente de variación fueron número de tallos, número de entrenudos y diámetro de los entrenudos. Siendo el número de tallos la variable en donde se observa mayor variabilidad ya que existían accesiones en donde hubo un solo tallo y en otras existía más de diez tallos.

Realizado el análisis de correspondencia a las variables aplicadas a esta familia no se encontraron variables significativas al 5% o significativas al 1%, todos fueron no significativos.

Plantas con pocos o numerosos entrenudos y nudos, los entrenudos huecos o sólidos; hojas dísticas sin peciolo, vaina presente; membranácea o pubescente, raramente ausente, lamina comúnmente lineal, plana o enrollada; inflorescencia en el ápice de las cañas y sus ramificaciones terminales o axilares, abiertas o contraídas, en espiga, racimo o panoja; la flor puede ser hermafrodita o unisexual. (González, et al., 2011).

## b. Familia Xanthorrhoeaceae

### 1) Sábila (*Aloe vera* L)

#### a) Análisis estadístico

En el análisis estadístico de la familia Xanthorrhoeaceae se consideró una especie como es Sábila (*Aloe vera* L), el coeficiente de variación de los seis caracteres cuantitativos considerados fluctúa entre 6,3% para el carácter longitud de la hoja y 47,19% del carácter número de tallos por planta, el cual es el coeficiente de variación más alto.

Los caracteres con menor coeficiente de variación fueron: longitud de la hoja (6,30%), diámetro de los entrenudos (10,86%) y número de entrenudos (11,66%). Por lo cual podemos decir mientras más bajo sea el coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos son los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.

Los coeficientes de variación más altos indican mayor variabilidad información valiosa para futuros trabajos de investigación, estos descriptores son: número de tallos por planta (47,19%), número de entrenudos (24,74%) y ancho de la hoja (20,38%), siendo los coeficientes de variación más altos.

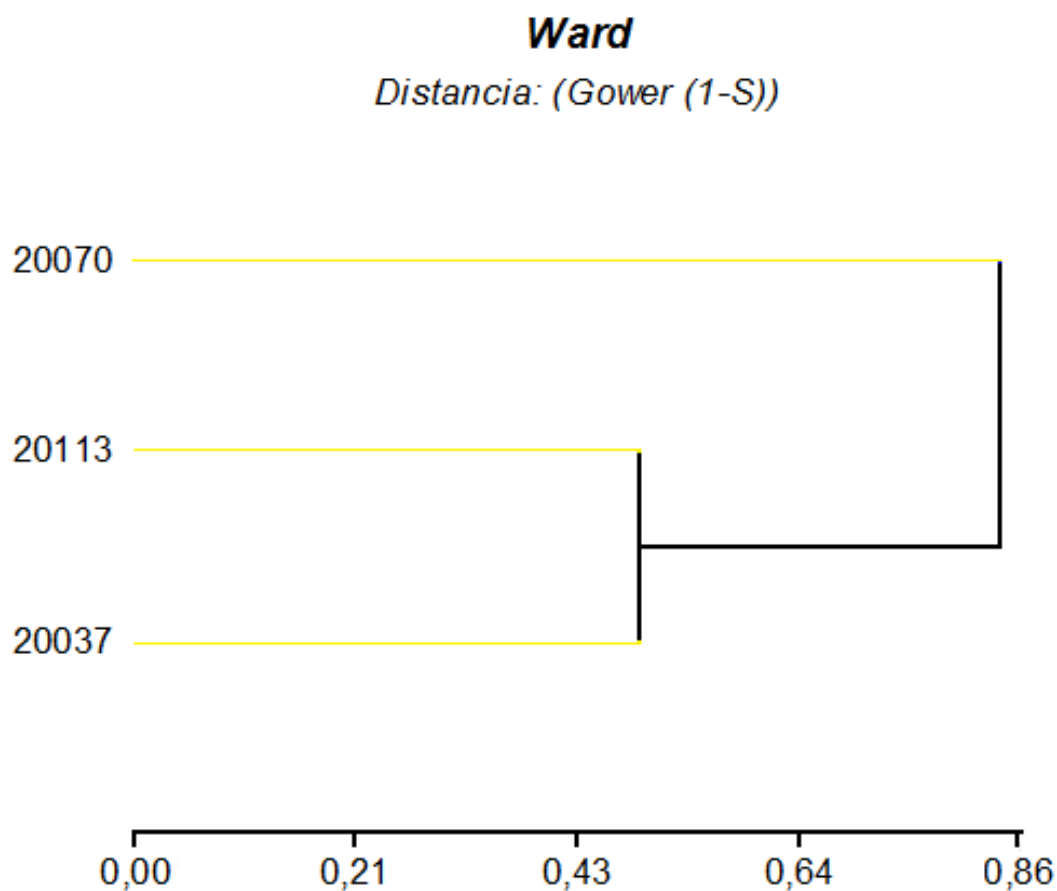
**Cuadro 37.** Coeficientes de variación y promedios de las variables cuantitativas de las accesiones de la familia Xanthorrhoeaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

Variable	n	Media	CV	Mín	Máx
Número de tallos por planta	3	5,33	47,19	3,00	8,00
Número de entrenudos	3	2,33	24,74	2,00	3,00
Ancho de la hoja	3	5,67	20,38	5,00	7,00
Altura de planta	3	29,50	11,66	26,4	33,20
Diámetro de los entrenudos	3	10,13	10,86	9,03	11,23
Longitud de la hoja	3	28,70	6,30	26,80	30,40

### b) Análisis de agrupamiento

El resultado del agrupamiento jerárquico de Ward obtenidos a partir de la matriz de distancia generada por el algoritmo de Gower definió para la familia Xanthorrhoeaceae un grupo.

El grupo está formado por tres accesiones, la accesión 20037 colectada en la provincia de Carchi, la accesión 20070 colectada en la provincia de Imbabura y la accesión 20113 colectada en la provincia de Pichincha.



**Gráfico 65.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward de las accesiones de Sábila (*Aloe vera* L) basado en la distancia de Gower. Tumbaco Ecuador 2014.

### c) Valores discriminantes de los caracteres

En las accesiones de la especie Sábila (*Aloe vera* L) se consideró dos caracteres cualitativos que fueron analizados con la prueba de chi cuadrado ( $X^2$ ), con el fin de identificar las variables de mayor aporte para las diferencias entre grupos.

Mediante esta prueba no se obtuvo caracteres significativos al 1% y ni caracteres significativos al 5%, los dos caracteres presentaron diferencias no significativas. Los resultados indican que no existen descriptores de importancia los mismos que no son útiles para la separación de grupos.

**Cuadro 38.** Chi cuadrado ( $X^2$ ), Coeficiente de Cramer y Pearson y significancia estadística de los caracteres cualitativos de la Familia Xanthorrhoeaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

Variables	Chi cuadrado	Cramer	Pearson	Signif
Densidad de ramificación	1,00	0,58	0,45	ns
Profundidad de las incisiones del borde	0,333	0,33	0,28	ns

\*\* Significativos al 1%

\* Significativos al 5%

ns No significativo

Al realizar el análisis estadístico de las variables cuantitativas de esta familia se observa que las de mayor coeficiente de variación fueron número de tallos por planta, número de entrenudos y ancho de la hoja, siendo el número de tallos por planta en donde se observó mayor variabilidad existiendo plantas que no formaron más tallos quedandose únicamente con un tallo principal y otras plantas que si formaron más de un brote. En cuanto al ancho de las hojas se observó que estas miden de 5-7 cm y longitud de hoja que va entre 26 y 30 cm. Según un estudio realizado por Guevara, L; Benitez C, 2004 indican que las hojas tienen 25-60 cm de largo y 2-5 cm de ancho, estando las hojas evaluadas dentro del rango mencionado.

Mediante este análisis para la familia Xanthorrhoeaceae no se obtuvieron asociaciones significativas al 5% ni asociaciones significativas al 1%. En base a estos resultados no se ha podido determinar las asociaciones útiles para el análisis de correspondencia.

En esta planta el tallo es corto y grueso, alrededor de él van creciendo las hojas en forma de rosetón, las hojas son suculentas, dispuestas en rosetas basales, linear lanceoladas o deltoideas, ascendentes o extendidas, ápice largamente atenuado, carnosas, de color verde claro, por lo general glaucas, con la cara superior casi plana y convexa la inferior, márgenes con dientes deltoideos, a menudo con el extremo superior café-rojizo. (Canevaro, 2004), (Avila, 2002)

Las flores repartidas en una o varias astas, parecen pequeñas trompetas de color amarillo verdoso; acompañadas de una bráctea membranosa, lanceolada en forma de punta de lanza más largo que ancho de color blanco, rosada. La floración ocurre en diferentes épocas dependiendo de la especie, puede ocurrir desde el final del invierno hasta el verano. (Canevaro, 2004), (Hernández, Giraldo, 2011), con respecto a las flores debemos indicar que hasta el momento de realizar la caracterización morfológica estas plantas no florecieron.



### 3. Resumen variabilidad morfológica plantas medicinales.

La variabilidad morfológica en las familias Poaceae, Xanthorrhoeaceae, Violaceae fue baja, en las familias Piperaceae, Plantaginaceae, Euphorbiaceae, Geraniaceae, Asteraceae y Amaranthaceae se observó una variabilidad morfológica media, observándose únicamente alta variabilidad morfológica en la familia Lamiaceae, debido a que de esta familia se colectaron y trasplantaron un mayor número de accesiones, en relación a las demás familias caracterizadas en este trabajo, existiendo especies en las cuales se caracterizó dos accesiones debido a la importancia medicinal que los pobladores de los sectores donde se realizó las colectas le dieron a esas plantas.

**Cuadro 39.** Resumen de la variabilidad morfológica de plantas medicinales. Tumbaco Ecuador 2014.

Familia	Género	Especie	Variabilidad	Total
Lamiaceae	<i>Mentha</i>	<i>aquatica</i>	Alta	Alta
		<i>piperita</i>	Alta	
	<i>Melissa</i>	<i>officinalis</i>	Media	
	<i>Origanum</i>	<i>vulgare</i>	Alta	
Geraniaceae	<i>Pelargonium</i>	<i>sp</i>	Alta	Media
		<i>odoratissimum</i>	Media	
		<i>hortorum</i>	Media	
Asteraceae	<i>Artemisia</i>	<i>absinthium</i>	Media	Media
	<i>Matricaria</i>	<i>chamomilla</i>	Media	
	<i>Taraxacum</i>	<i>officinale</i>	Baja	
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>inaequalifolia</i>	Baja	Media
		<i>galioides</i>	Media	
		<i>microphylla</i>	Media	
Amaranthaceae	<i>Iresine</i>	<i>diffusa</i>	Media	Media
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>elegans</i>	Media	Media
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>major</i>	Media	Media
Poaceae	<i>Cymbopogon</i>	<i>citratius</i>	Baja	Baja
Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe</i>	<i>vera</i>	Baja	Baja
Violaceae	<i>Viola</i>	<i>odorata</i>	Baja	Baja

## **C. ELABORACIÓN DEL CATÁLOGO**

El apoyo invaluable, técnico del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) a través del Departamento Nacional de Recursos Fitogenético (DENAREF), el Departamento de Nutrición y Calidad y el apoyo financiero de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) dentro del proyecto “Estudio de los Recursos Fitoterapéuticos Ancestrales para su Conservación y Aprovechamiento Sostenible”, Convenio N. 20120315 INIAP - SENESCYT, (PIC – 12 – INIAP - 002). INIAP 539 Actividad 021 con el cual se pretendió conservar el conocimiento y la cultura local, en un catálogo que permita impulsar la conservación y revalorización de las plantas medicinales.

En el presente catálogo se describen cada accesión observándose la variabilidad encontrada en cada uno de los sectores de muestreo, donde se resalta la gran diversidad tradicional, además contribuirá a rescatar los conocimientos de las comunidades indígenas de la Sierra ecuatoriana principalmente de la Sierra norte, últimamente por su poca difusión e interés de uso en la población mestiza, poco a poco han dejado de ser conservadas y se encuentran en un franco y acelerado proceso de pérdida de diversidad local.

Es un documento el cual servirá de ejemplo para registrar la diversidad existente de plantas medicinales por ser una herramienta fundamental para evitar procesos de biopiratería mediante la documentación de plantas medicinales que han estado presentes por muchos años en la Sierra Ecuatoriana, y otras regiones geográficas del país.



## **PLANTAS MEDICINALES**


El uso de plantas medicinales es común en diversos testimonios históricos de diferentes civilizaciones. El hombre las empleó inicialmente guiado por su instinto, después empíricamente y más tarde en forma más racional al conocer sus propiedades terapéuticas. La humanidad ha reflexionado sobre la urgencia de “redescubrir” la relación fructífera del hombre con las plantas curativas que durante milenios le permitieron aliviar sus problemas de salud. (Mazón, N; et al., 1997)

## FAMILIAS BOTÁNICAS

<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>
Poaceae	<i>Cymbopogon</i>	<i>Citratus</i>
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>inaequalifolia</i>
		<i>Galioides</i>
		<i>Microphylla</i>
Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe</i>	<i>Vera</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>Major</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>Elegans</i>
Violaceae	<i>Viola</i>	<i>Odorata</i>
Geraniaceae	<i>Pelargonium</i>	<i>Sp</i>
		<i>odoratissimum</i>
		<i>Hortorum</i>
Asteraceae	<i>Artemisia</i>	<i>Absinthium</i>
	<i>Matricaria</i>	<i>Chamomilla</i>
	<i>Taraxacum</i>	<i>Officinale</i>
Lamiaceae	<i>Mentha</i>	<i>Aquatica</i>
		<i>piperita</i>
	<i>Melissa</i>	<i>officinalis</i>
	<i>Origanum</i>	<i>vulgare</i>
Amaranthaceae	<i>Iresine</i>	<i>diffusa</i>

**FAMILIA ASTERACEAE**

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"							
Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Nutrición y Calidad							
Estudio de los Recursos Fitoterapéuticos Ancestrales para su Conservación y Aprovechamiento Sostenible.							
NOMBRE LOCAL		Ajenjo		NOMBRE LOCAL		Jenjo o Ajenjo	
							
NOMBRE CIENTÍFICO		Artemisia absinthium Hieron		NOMBRE CIENTÍFICO		Artemisia absinthium Hieron	
FAMILIA		Asteraceae	ECU	20033	FAMILIA		Asteraceae
ORIGEN		Cosmopolita			ORIGEN		Cosmopolita
CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS				CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS			
Hábito de crecimiento		Erecto		Hábito de crecimiento		Semierecto	
Densidad de ramificación		Densa		Densidad de ramificación		Densa	
Forma de la hoja		Imparipinnada		Forma de la hoja		Imparipinnada	
Margen de la hoja		Laciniado		Margen de la hoja		Crispado	
PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA							
Hojas							
USO MEDICINAL							
Esta especie se puede usar para regular el ciclo menstrual, sobre todo cuando hay escasez y aminora los dolores de la menopausia y de la pubertad. Afecciones hepática, nerviosa, gastrointestinal, gases, como todas las plantas amargas desarrollan un efecto tónico sobre el estómago, aumentando el apetito y estimulando la secreción de jugos gástricos. Por vía externa se usa en forma de cataplasma como antiinflamatorio, artritis, reumatismo, gota, contusiones, torceduras e inflamaciones locales (8) (9) (10).							
FORMA DE USO							
La infusión de 4 o 8 gr de hojas por un litro de agua generalmente mezclado con otra de mejor sabor y colar. De preferencia no se endulza, se recomienda tomarlo media hora antes de las comidas. Advertencia: por lo fuerte de sus componentes el uso prolongado puede afectar los nervios, se recomienda usarlo por poco tiempo (máximo 4 días), en cantidades pequeñas. No se usa en el embarazo ni lactancia. (8) (9) (10)							



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"			
Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Nutrición y Calidad			
Estudio de los Recursos Fitoterapéuticos Ancestrales para su Conservación y Aprovechamiento Sostenible.			
NOMBRE LOCAL		Ajenjo	
			
NOMBRE CIENTÍFICO	Artemisia absinthium Hieron		
FAMILIA	Asteraceae	ECU	20091
ORIGEN	Cosmopolita		
CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS			
Hábito de crecimiento	Erecto		
Densidad de ramificación	Densa		
Forma de la hoja	Imparipinnada		
Margen de la hoja	Laciniado		
PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA			
Hojas			
USO MEDICINAL			
Esta especie se puede usar para regular el ciclo menstrual, sobre todo cuando hay escasez y aminora los dolores de la menopausia y de la pubertad. Afecciones hepática, nerviosa, gastrointestinal, gases, como todas las plantas amargas desarrollan un efecto tónico sobre el estómago, aumentando el apetito y estimulando la secreción de jugos gástricos. Por vía externa se usa en forma de cataplasma como antiinflamatorio, artritis, reumatismo, gota, contusiones, torceduras e inflamaciones locales (8) (9) (10).			
FORMA DE USO			
La infusión de 4 o 8 gr de hojas por un litro de agua generalmente mezclado con otra de mejor sabor y colar. De preferencia no se endulza, se recomienda tomarlo media hora antes de las comidas. Advertencia: por lo fuerte de sus componentes el uso prolongado puede afectar los nervios, se recomienda usarlo por poco tiempo (máximo 4 días), en cantidades pequeñas. No se usa en el embarazo ni lactancia. (8) (9) (10)			









INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"							
Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Nutrición y Calidad							
Estudio de los Recursos Fitoterapéuticos Ancestrales para su Conservación y Aprovechamiento Sostenible.							
NOMBRE LOCAL		Taraxaco		NOMBRE LOCAL		Taraxaco	
							
NOMBRE CIENTÍFICO		Taraxacum officinale L		NOMBRE CIENTÍFICO		Taraxacum officinale L	
FAMILIA		Asteraceae	ECU	20048	FAMILIA		Asteraceae
ORIGEN		Cosmopolita			ORIGEN		Cosmopolita
CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS				CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS			
Hábito de crecimiento		Postrado		Hábito de crecimiento		Postrado	
Densidad de ramificación		Densa		Densidad de ramificación		Densa	
Forma de la hoja		Pinnatisecta		Forma de la hoja		Pinnatisecta	
Margen de la hoja		Lacerado		Margen de la hoja		Dentado	
PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA							
Raíz, hojas, látex							
USO MEDICINAL							
Esta especie se suele utilizar para tratar: diabetes, trastornos circulatorios y de la piel, granos, acné, insuficiencia renal, estreñimiento, anemia, obesidad y celulitis. El látex blanco de las ramas se usa contra verrugas, manchas del rostro.(11)							
FORMA DE USO							
Para la diabetes, trastornos de la piel, granos, acné, insuficiencia renal, estreñimiento, trastornos circulatorios, anemia, obesidad y celulitis, se hierve por dos minutos un puñado de 50 g de raíz y hojas en un litro de agua, se deja en reposo 10 minutos y se toma 3 tazas diarias antes de las comidas. Contra verrugas, manchas del rostro, se aplica el látex blanco de las ramas. Para aliviar las congestiones del hígado, se debe comer de 5 a 6 hojas al día en ayunas en la mañana (8) (9).							










INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"			
Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Nutrición y Calidad			
Estudio de los Recursos Fitoterapéuticos Ancestrales para su Conservación y Aprovechamiento Sostenible.			
NOMBRE LOCAL		Geranio Blanco	
			
NOMBRE CIENTÍFICO		Pelargonium sp L	
FAMILIA		Geraniaceae	ECU
ORIGEN		Sudáfrica	
CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS			
Hábito de crecimiento		Erecto	
Densidad de ramificación		Densa	
Forma de la hoja		Reniforme	
Margen de la hoja		Crenado	
PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA			
Hojas, flores			
USO MEDICINAL			
Se la puede utilizar como cicatrizante, para detener hemorragias además, se emplean en la piel como repelente de mosquitos, también para tratar el paludismo, para reducir la fiebre y para desinflamar las amígdalas (14)			
FORMA DE USO			
Tradicionalmente se utilizan las hojas aplicadas localmente como cicatrizantes y para detener hemorragias. En forma de té como digestivo y con fricciones con alcohol para eliminar los puntos negros de la cara (14).			











INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"			
Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Nutrición y Calidad			
Estudio de los Recursos Fitoterapéuticos Ancestrales para su Conservación y Aprovechamiento Sostenible.			
NOMBRE LOCAL		Toronjil de Castilla	
			
NOMBRE CIENTÍFICO		Pelargonium x hortorum L. H. Bailey	
FAMILIA		Geraniaceae	ECU
ORIGEN		Sudáfrica	
CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS			
Hábito de crecimiento		Erecto	
Densidad de ramificación		Densa	
Forma de la hoja		Hastada	
Margen de la hoja		Crenado	
PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA			
Hojas			
USO MEDICINAL			
Esta especie se la utiliza para la diarrea de frío, nervios, cólicos, gases, vómito causado por muchas grasas. (43)			
FORMA DE USO			
Infusión de una hoja en un litro de agua (43)			

## FAMILIA LAMIACEAE


INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"							
Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Nutrición y Calidad							
Estudio de los Recursos Fitoterapéuticos Ancestrales para su Conservación y Aprovechamiento Sostenible.							
NOMBRE LOCAL		Hierba Buena de Hoja Larga		NOMBRE LOCAL		Hierba Buena	
							
NOMBRE CIENTÍFICO		Mentha aquatica L		NOMBRE CIENTÍFICO		Mentha aquatica L	
FAMILIA		Lamiaceae		FAMILIA		Lamiaceae	
ORIGEN		Europa		ORIGEN		Europa	
CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS				CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS			
Hábito de crecimiento		Semierecto		Hábito de crecimiento		Postrado	
Densidad de ramificación		Intermedia		Densidad de ramificación		Densa	
Forma de la hoja		Ovada		Forma de la hoja		Lanceolada	
Margen de la hoja		Crenado		Margen de la hoja		Aserrado	
PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA							
Hojas							
USO MEDICINAL							
Esta planta puede utilizarse para la indigestión y trastornos gástricos, como acidez, dolor estomacal, diarrea, vómitos, náuseas, gastritis, estreñimiento e infección intestinal, tos y para las lombrices. (15) (16).							
FORMA DE USO							
La infusión ayuda en los procesos de indigestión, también se puede hervir con leche para la tos y licuar las hojas con paico y con tres gotas de aceite de almendras para las lombrices (15) (16).							









INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES GROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"			
Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Nutrición y Calidad			
Estudio de los Recursos Fitoterapéuticos Ancestrales para su Conservación y Aprovechamiento Sostenible.			
NOMBRE LOCAL		Menta	
			
NOMBRE CIENTÍFICO		Mentha piperita L	
FAMILIA		Lamiaceae	ECU
ORIGEN		Europa	
CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS			
Hábito de crecimiento		Postrado	
Densidad de ramificación		Densa	
Forma de la hoja		Ovada	
Margen de la hoja		Aserrado	
PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA			
Hojas			
USO MEDICINAL			
Esta planta se puede utilizar para el dolor de cabeza, insomnio relajante, cólicos menstruales, combatir el catarro, bronquitis, amígdalas y laringitis ayuda en la producción de jugo gástrico, favoreciendo las funciones digestivas del estómago (9)			
FORMA DE USO			
Infusión de 5 o 6 g de hojas por taza se endulza, esta tisana ayuda en las funciones digestivas del estómago. En la infusión poner bicarbonato y hacer gárgaras para las amígdalas. Colocar una ramita bajo la almohada para el insomnio. Para aliviar la sensación de frío en los pies se aconseja que se pongan hojas de menta entre la piel y los calcetines. (9).			






















INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"			
Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Nutrición y Calidad			
Estudio de los Recursos Fitoterapéuticos Ancestrales para su Conservación y Aprovechamiento Sostenible.			
NOMBRE LOCAL		Sábila	
			
NOMBRE CIENTÍFICO		Aloe vera L	
FAMILIA		Xanthorrhoeaceae	ECU
ORIGEN		África y sur de Arabia	
CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS			
Hábito de crecimiento		Erecto	
Densidad de ramificación		Densa	
Forma de la hoja		Lanceolada	
Margen de la hoja		Aserrado	
PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA			
Hojas			
USO MEDICINAL			
Esta planta ayuda en casos de estreñimiento, como cicatrizante, desinflamatorio, para los riñones, estómago pesado, gastritis, dar brillo al cabello (16)			
FORMA DE USO			
El jugo que prosee las hojas es tónico, purgante, tiene un efecto laxante que se manifiesta hacia las ocho horas de su ingestión. El aloe gel (cristal) se recomienda como cicatrizante y en dermatología recomendado después de las exposiciones solares, tomar la baba licuada con cola de caballo y linaza, o con papa, tronco de col, tomate de árbol tomar licuado para la gastritis. La baba con infusión de llantén para los riñones. El cristal licuar con huevo y aceite de glicerina colocarse en el cabello y lavarse (16).			




## FAMILIA PIPERACEAE



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"							
Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Nutrición y Calidad							
Estudio de los Recursos Fitoterapéuticos Ancestrales para su Conservación y Aprovechamiento Sostenible.							
NOMBRE LOCAL		Congona		NOMBRE LOCAL		Congona	
							
NOMBRE CIENTÍFICO		<i>Peperomia inaequalifolia</i> Ruiz & Pav.		NOMBRE CIENTÍFICO		<i>Peperomia inaequalifolia</i> Ruiz & Pav.	
FAMILIA		Piperaceae		FAMILIA		Piperaceae	
ORIGEN		América		ORIGEN		América	
		ECU	20017			ECU	20025
CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS				CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS			
Hábito de crecimiento		Semierecto		Hábito de crecimiento		Erecto	
Densidad de ramificación		Escasa		Densidad de ramificación		Densa	
Forma de la hoja		Ovada		Forma de la hoja		Obcordada	
Margen de la hoja		Entero		Margen de la hoja		Entero	
PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA							
Hojas, tallos							
USO MEDICINAL							
Es considerada como planta mágica es usada por los curanderos o shamanes para limpiar el mal air, se usa para tratar el dolor de oído, la sordera y conjuntivitis ocular, alivia dolores del corazón, aliviar las jaquecas, tiene propiedades pectorales, también cicatriza las heridas, combate la esterilidad, cólicos menstruales, afecciones del posparto, de los riñones y del hígado, gingivitis, fortalece el cabello. (20)(21)(22)							
FORMA DE USO							
Si se prepara en infusión se debe usar por dos tazas de agua de una a dos cucharaditas de hojas finamente picadas y si es una decocción se usa de dos a tres cucharaditas de hojas por una taza de agua, dejar hervir de dos a tres minutos y tomar con cada comida .La infusión de las hojas es usada como estimulante cardíaco, aliviar las jaquecas, se toma como té o se aplican las hojas calientes sobre el pecho, junto con linaza, cola de caballo, pelo de choclo, goma de taraxaco tomar en las mañanas, para las afecciones del hígado. El zumo de las hojas y el líquido del tallo caliente se usan para el dolor de oído, conjuntivitis ocular, se usa como dentífrico contra la gingivitis, su extracto fortalece el cabello. (20)(21)(22)							





INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"			
Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Nutrición y Calidad			
Estudio de los Recursos Fitoterapéuticos Ancestrales para su Conservación y Aprovechamiento Sostenible.			
NOMBRE LOCAL		Tigresillo Español	
			
NOMBRE CIENTÍFICO		Peperomia microphylla Kunth	
FAMILIA		Piperaceae	ECU
ORIGEN		América	
CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS			
Hábito de crecimiento		Erecto	
Densidad de ramificación		Densa	
Forma de la hoja		Lineal	
Margen de la hoja		Entero	
PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA			
Hojas			
USO MEDICINAL			
Esta planta se utiliza como cicatrizantes tópicos y tranquilizante. (21)			
FORMA DE USO			
Lavar la planta sin la raíz, se muele y se aplica sobre la herida cubriéndose con un apósito, se cambia la mezcla diariamente y luego cada 4 días. La infusión de las hojas se bebe como tranquilizante. (21)			

**FAMILIA PLANTAGINACEAE**

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"							
Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Nutrición y Calidad							
Estudio de los Recursos Fitoterapéuticos Ancestrales para su Conservación y Aprovechamiento Sostenible.							
NOMBRE LOCAL		Llantén		NOMBRE LOCAL		Llantén	
							
NOMBRE CIENTÍFICO		Plantago major L		NOMBRE CIENTÍFICO		Plantago major L	
FAMILIA		Plantaginaceae	ECU	20002	FAMILIA		Plantaginaceae
ORIGEN		Europa			ORIGEN		Europa
CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS				CARACTERISTICA MORFOLÓGICAS			
Hábito de crecimiento		Erecto		Hábito de crecimiento		Semierecto	
Densidad de ramificación		Densa		Densidad de ramificación		Escasa	
Forma de la hoja		Lanceolada		Forma de la hoja		Triangular	
Margen de la hoja		Aserrado		Margen de la hoja		Crenulado	
PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA							
Planta entera							
USO MEDICINAL							
Esta planta se la puede utilizar para aliviar dolores de hígado y riñón, estómago, próstata, actúa contra la hemorragia, afonía, suaviza las mucosas nasales, bronquitis (23)(24)							
FORMA DE USO							
Se puede tomar una decocción de 50g por litro de agua para la próstata. La infusión de tres hojas con pelos de choclo para el hígado, riñón, estómago. Machacar las hojas y colocar el zumo en las heridas por sus propiedades astringentes y antisépticas para controlar las hemorragias. Realizar enjuagues bucales de una cucharadita de hojas secas por taza de agua se usa para la para la afonía. Para la bronquitis se debe machacar la planta, filtrar el líquido, mezclar a partes iguales con azúcar, disolviéndolo a baño María tomar tres cucharadas al día, mantenerlo frío o hacer una infusión de hojas secas y tomar tres tazas al día (23)(24)							













## VI. CONCLUSIONES

- La colecta de plantas medicinales permitió conocer la variabilidad morfológica existente en las provincias de estudio, colectándose 297 accesiones 122 accesiones en la provincia de Carchi, 80 accesiones en la provincia de Imbabura y 95 accesiones en la provincia de Pichincha.
- Las 297 accesiones colectadas corresponden a 33 familias botánicas, de las cuales 100 accesiones corresponden a la familia Lamiaceae, 46 y 20 accesiones a las familias Asteraceae y Geraniaceae respectivamente, siendo las familias con un mayor número de accesiones colectadas y las familias que presentaron un menor número de accesiones colectadas fueron las Caricaceae, Araliaceae, Acanthaceae y Moraceae con una accesión colectada por cada una de ellas.
- La mayoría de accesiones colectadas pertenecen al género *Mentha* de las cuales se colectó 43 accesiones, 28 pertenecen al género *Pelargonium*, 19 al género *Origanum*, 18 al género *Melissa* y 17 al género *Matricaria*.
- La especie con un mayor número de accesiones colectadas fueron las plantas pertenecientes a la especie *aquatica* con 28 accesiones seguidas de la especie *officinalis*, con 23 accesiones, las especies *vulgare*, *chamomilla* y *piperita* con 19, 17 y 15 accesiones respectivamente y las especies *caudatus*, *spinosum*, *secunda*, *microphylla*, *leucophylla*, *multiflora*, *sativum*, *crispum*, *bipinnata*, *rebaudiana*, *asper*, *repens*, *carica*, *hispanica*, *arborescens* con una accesión cada una.
- La conservación de plantas medicinales colectadas se realizó en dos jardines uno ubicado en la Granja Experimental “Tumbaco” en la cual se sembraron 27 especies correspondientes a 24 géneros y 16 familias y el otro ubicado en la Estación Experimental “Santa Catalina”, en el cual se sembraron 24 especies correspondientes a 23 géneros y 14 familias.
- Se caracterizaron 19 especies correspondientes a 14 géneros y 10 familias en un total de 72 accesiones, especies que fueron sembradas de acuerdo a la altura del lugar de colecta y al número de plantas por cada accesión colectada.
- El resultado del agrupamiento jerárquico de Ward obtenido por el algoritmo de Gower definió para las plantas medicinales ocho grupos clasificados por familia con flores y uno familias sin flores.

- La familia Asteraceae se evaluaron 44 descriptores morfológicos de los cuales 16 caracteres son cuantitativos y 28 cualitativos. Los caracteres cuantitativos de mayor coeficiente de variación fueron: ancho del peciolo, ancho del pétalo, número de tallos por planta, longitud del pedúnculo, los caracteres cualitativos discriminantes en la familia Asteraceae fueron: margen de la hoja, forma del ápice de la hoja, hábito de crecimiento, densidad de la pubescencia del tallo, color de las estrías, color del envés, forma de la hoja y presencia de pubescencia en la corola, mientras que los caracteres cuantitativos de mayor coeficiente de variación fueron número de tallos por planta, ancho del peciolo, longitud del pedúnculo, ancho del pétalo.
- La familias Geraniaceae se analizaron 37 descriptores morfológicos de los cuales 16 son cuantitativos y 21 son cualitativos. Los caracteres cuantitativos de mayor coeficiente de variación fueron: diámetro del pedúnculo, ancho del pétalo, diámetro de los entrenudos y longitud del pedúnculo, caracteres cualitativos discriminantes en la familia Geraniaceae fueron: margen de la hoja, hábito de crecimiento, densidad de ramificación, presencia de cutina en la hoja, forma de la corola, presencia de pubescencia en la corola, mientras que los caracteres cuantitativos que mayor coeficiente de variación presentaron fueron: diámetro de los entrenudos, longitud del pedúnculo, diámetro del pedúnculo, ancho del pétalo.
- La familia Lamiaceae se evaluaron 36 descriptores morfológicos, 15 son cuantitativos y 21 cualitativos. Los caracteres cuantitativos con mayor coeficiente de variación fueron: diámetro del pedúnculo, longitud del pedúnculo, diámetro de los entrenudos, longitud de la inflorescencia, diámetro del peciolo de la hoja, días a la floración, ancho del pétalo, longitud del pétalo y las variables cualitativos discriminates en la familia Lamiaceae fueron: color de las estrías, color de la flor, color del tallo, forma de la hoja, forma del ápice de la hoja, forma de las estrías, posición de la pubescencia del tallo, presencia de cutina en la hoja, tipo de inflorescencia, densidad de flores, tipo de nervadura, profundidad de las incisiones del borde, hábito de crecimiento de los brotes y pubescencia del tallo, las variables cuantitativas de mayor coeficiente de variación fueron: diámetro de los entrenudos, diámetro del peciolo de la hoja, días a la floración, longitud de la inflorescencia, diámetro del pedúnculo, longitud del pedúnculo, ancho del pétalo y longitud del pétalo.

- Las familias Piperaceae, Amaranthaceae, Poaceae, Violaceae, Plantaginaceae, Euphorbiaceae y Xanthorrhoeaceae no presentaron caracteres cualitativos significativos al 1% ni caracteres significativos al 5%. Los resultados indican que no existen descriptores de importancia los mismos que no son útiles para la separación de grupos.
- El análisis estadístico de las accesiones de la familia Piperaceae se realizó con 27 descriptores morfológicos 13 descriptores cuantitativos y 14 cualitativos Las variables cuantitativas de mayor coeficiente de variación la fueron ancho del peciolo, ancho de la hoja y longitud del pedúnculo, a pesar de no haber tenido variables cualitativas significativas en el análisis de correspondencia, pero en el análisis de contingencia se obtuvieron variables que ayuden a la separación por grupos estas variables fueron hábito de crecimiento de los brotes, forma de la base de la hoja, forma del ápice de la hoja y tipo de nervadura.
- El análisis estadístico de la familia Amaranthaceae se realizó con 31 descriptores morfológicos de los cuales 15 son cuantitativos y 16 cualitativos. Las variables cuantitativas de mayor coeficiente de variación la familia Amaranthaceae fueron altura de la planta, número de tallos por planta, ancho del peciolo, longitud del peciolo y diámetro del peciolo, a pesar de no haber tenido variables cualitativas significativas en el análisis de correspondencia, pero en el análisis de contingencia se obtuvieron variables que ayuden a la separación por grupos estas variables fueron forma de la ramificación, presencia de estrías en el tallo, forma de las estrías y densidad de ramificación.
- El análisis estadístico de las accesiones de la familia Plantaginaceae se utilizaron 27 descriptores morfológicos de los cuales 15 descriptores son cualitativos y 12 son cuantitativos, las variables cuantitativas de mayor coeficiente de variación la familia Plantaginaceae fueron ancho del peciolo, longitud del peciolo, diámetro del peciolo y longitud de la hoja, a pesar de no haber tenido variables cualitativas significativas en el análisis de correspondencia, pero en el análisis de contingencia se obtuvieron variables que ayuden a la separación por grupos estas variables fueron densidad de ramificación presencia de pubescencia en el envés, profundidad de las incisiones del borde forma del ápice de la hoja.
- Las variables analizadas en la familia Poaceae fueron 14 de las cuales ocho son cualitativas y seis cuantitativas, las variables cuantitativas de mayor coeficiente de variación la familia Poaceae fueron número de entrenudos, diámetro de los entrenudos y

número de tallos por planta, a pesar de no haber tenido variables cualitativas significativas en el análisis de correspondencia, pero en el análisis de contingencia se obtuvieron variables que ayuden a la separación por grupos estas variables fueron posición de la pubescencia del tallo, densidad de la pubescencia del tallo, presencia de pubescencia en el envés.

- Los descriptores morfológicos analizados en la familia *Violaceae* fueron 31, de los cuales 15 son cuantitativos y 16 cualitativos. Las variables cuantitativas de mayor coeficiente de variación la familia *Violaceae* fueron altura de la planta, diámetro del peciolo de la hoja y diámetro del pedúnculo, a pesar de no haber tenido variables cualitativas significativas en el análisis de correspondencia, pero en el análisis de contingencia se obtuvieron variables que ayuden a la separación por grupos estas variables fueron densidad de la pubescencia del tallo, color del envés y presencia de pubescencia en el envés.
- La familia *Euphorbiaceae* se analizaron 23 descriptores morfológicos, 13 descriptores cuantitativos y diez cualitativos, las variables cuantitativas de mayor coeficiente de variación la familia *Euphorbiaceae* fueron altura de la planta, longitud de la inflorescencia y diámetro del pedúnculo no tuvieron variables cualitativas significativas en el análisis de correspondencia ni en el análisis de contingencia por lo que no se obtuvieron variables que ayuden a la separación por grupos.
- Las variables morfológicas analizadas en esta familia fueron ocho, de las cuales seis son cuantitativas y dos cualitativas. Las variables cuantitativas de mayor coeficiente de variación la familia *Xanthorrhoeaceae* fueron número de entrenudos, número de tallos por planta y ancho de la hoja, no tuvieron variables cualitativas significativas en el análisis de correspondencia ni en el análisis de contingencia por lo que no se obtuvieron variables que ayuden a la separación por grupos.
- Las familias *Euphorbiaceae* y *Xanthorrhoeaceae* por haber tenido un menor número de accesiones caracterizadas según el análisis estadístico no presentaron variabilidad morfológica.
- Con la información recabada se elaboró un catálogo en el cual se indica el uso medicinal y la forma como usar algunas de estas plantas.
- El empleo de los 52 descriptores morfológicos no fue posible en todas las accesiones evaluadas ya que algunas de ellas no llegaron a formar flores y frutos.

- La especie conocida como Mosquera a pesar de no presentar mayor variabilidad morfológica se la seleccionó para la caracterización debido a la importancia que los pobladores le dan a sus usos medicinales.
- Con los resultados obtenidos se pueden identificar materiales con características favorables, que pueden ser considerados en futuros trabajos y poder confirmar los resultados obtenidos en esta investigación, y servir de inicio para futuros trabajos de fitomejoramiento.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Continuar con misiones de colecta en los demás cantones de las provincias en estudio y ampliar el estudio de colecta y conservación de plantas medicinales a las demás provincias de la Región Andina.
- Seguir colectando accesiones de Mosquera en las demás provincias de la Región Andina para poder realizar mejores estudios de caracterización morfológica de esta planta.
- Complementar la caracterización morfológica de estas especies con la caracterización molecular de las mismas.
- Afinar los descriptores morfológicos utilizados en esta investigación como color del haz y envés, cambiándolos por color primario del haz, color primario del envés, color secundario del haz, color secundario del envés y otros descriptores hacerlos más específicos y no tan generales y poder observar de mejor manera la variabilidad morfológica existente.
- Continuar con la conservación de plantas medicinales y en lo posible ampliar los jardines de conservación.
- Realizar ferias de conservación de plantas medicinales en las cuales se pueda no solo conocer nuevas especies sino también seguir conservándolas y rescatar los conocimientos ancestrales y sus usos.



## **VIII. ABSTRACTO**

La presente investigación propone: caracterizar morfológicamente y conservar plantas medicinales de las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha. Los jardines de conservación están ubicados en las Estación Experimental “Santa Catalina” y en la Granja Experimental “Tumbaco” del INIAP. El análisis estadístico de los datos obtenidos se realizó para cada una de las familias; utilizándose el análisis multivariado. Como resultado se colectaron 297 accesiones en las tres provincias, pertenecientes a 33 familias, 59 géneros y 69 especies, se caracterizaron 72 accesiones aplicándose 52 descriptores morfológicos, formándose ocho grupos concernientes a las familias con flores repartidas en 17 especies y dos grupos correspondientes a las familias sin flores repartidas en dos especies identificándose alta variabilidad morfológica en la familia Lamiaceae, en las familias Geraniaceae, Asteraceae, Piperaceae, Amaranthaceae, Euphorbiaceae y Plantaginaceae se observó media variabilidad morfológica y en las familias Poaceae, Violaceae y Xanthorrhoeaceae se apreció baja variabilidad morfológica. El catálogo se elaboró con las 72 accesiones caracterizadas, contiene la información del origen, el nombre común, nombre científico, familia, ECU, características morfológicas, parte de la planta utilizada, uso medicinal, forma de uso y una fotografía. Además se pueden identificar materiales con características favorables, que pueden ser considerados en futuros trabajos, poder confirmar los resultados obtenidos en esta investigación y servir de inicio para futuros trabajos de fitomejoramiento. Se recomienda continuar con trabajos de caracterización morfológica y molecular de plantas medicinales.

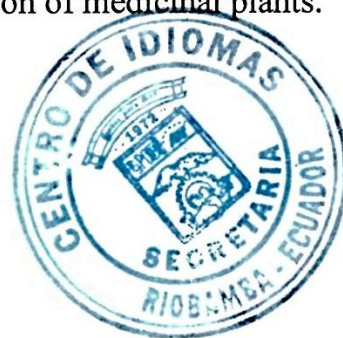


## IX. SUMMARY

This research proposes: a morphological characterization and conservation of medicinal plants in the provinces of Carchi, Imbabura and Pichincha. The gardens of conservation are located at the Experimental Station "Santa Catalina" and on the Experimental Farm "Tumbaco" of INIAP.

Statistical analysis of the data obtained was performed for each of the families: the multivariate analysis was used. As a result 297 accessions were collected in the three provinces, belonging to 33 families, 59 genera and 69 species, 72 accessions were characterized and 52 morphological descriptors were applied, forming 8 groups concerning to families with flowers spread over 17 species and two groups corresponding to the families without flowers spread in two species and it was identified high morphological variability in the Lamiaceae (*labiatae*) family, in the families: Geraniaceae, (*Caryophyllaceae*), Asteraceae, Piperaceae, Amaranthaceae, Euphorbiaceae and Plantaginaceae average morphological variability was observed, in the families: Poaceae, Violaceae and Xanthorrhoeaceae low morphological variability was observed.

The catalog was elaborated with 72 characterized accessions, which contains source information, the common name, the scientific name, family, ECU, morphological characteristics, part of the plant used, its medicinal use, how to use it and a photograph. It was also possible to identify materials with favorable characteristics, which may be considered in future studies, thus, to be able to confirm the results obtained in this research and serve as an introduction for future breeding work. It is recommended to continue working on morphological and molecular characterization of medicinal plants.



## **X. BIBLIOGRAFIA**

1. ALARCÓN, J. 2011 "Plantas aromáticas y medicinales Enfermedades de importancia y sus usos terapéuticos Medidas para la temporada invernal" Produmedios, Bogotá Colombia, 27, 32 pp (19)
2. ALONSO, M, 2002 "Biotechnología aplicada a la mejora de *Pelargonium*" Universidad Complutense de Madrid. Madrid España, 5-13pp. disponible en línea en: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/bio/ucm-t26001.pdf> consultado en 2014-05-10
3. ALONSO, M. 2002. "El medicamento en la oficina de la farmacia; Plantas medicinales." Granadas. 15- 18 pp octubre 2002
4. ÁLVAREZ, X. 2012. "Identificación, historia, características y aplicaciones culinarias de cinco plantas aromáticas endémicas de América" Cuenca- Ecuador. 37 p. disponible en línea en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1592/1/tgas56.pdf> consultado en: 2013-10-27
5. ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CULTURA, EL ARTE Y LA EDUCACIÓN. 2013 "Plantas medicinales Especies y Propiedades Menta (*Mentha piperita*)". disponible en línea en: [http://www.natureduca.com/med\\_espec\\_menta.php](http://www.natureduca.com/med_espec_menta.php). consultado en: 2013-10-27
6. ARAMENDIZ, H; ROBLES, J; CARDONA, C; LLANO, J; ARZUAGA, E. 2006. "Caracterización morfológica de la Berenjena (*Solanum melongena* L.)" 6 p. disponible en línea en: <http://www.unicordoba.edu.co/revistas/rta/documentos/11-1/111-1.pdf> consultado en: 2013-05-03
7. ARANGO, S. 2004. "Guía de plantas medicinales de uso común en Salento, Colombia" E.U.A. 59p. disponible en línea en: <http://www.humboldt.org.co/download/andes/IAVH-00345.pdf> consultado en: 2014-01-13
8. ARÉVALO, M. 2012 "Plantas medicinales cultivadas sin agroquímicos, cuide su salud" Universidad de Costa Rica disponible en línea en: [http://personasadultasmayores.ucr.ac.cr/descargas/brochures/ajenjo\\_2012.pdf](http://personasadultasmayores.ucr.ac.cr/descargas/brochures/ajenjo_2012.pdf) consultado el 2014/01/27 (9)
9. ÁVILA, L, M. DÍAZ J, A. 2002. "Sondeo del mercado mundial de sábila (*Aloe vera*)". Colombia. Bogota. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 21. En Estudio bromatológico y microbiológico al mucilago de *Aloe vera* y fertilidad de los suelos de cultivos de los municipios de Guática y

- Mistrató del Departamento de Risaralda. Hernández, J; Giraldo, J. 2011. Universidad Tecnológica de Pereira 6p. disponible en línea en: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2365/1/6314H557.pdf> consultado en: 2014-05-06
10. AVILÉS, E. 2012 “Provincia del Carchi”. Miembro de la Academia Nacional de Historia del Ecuador disponible en línea en: <http://www.encyclopediadelecuador.com/temasOpt.php?Ind=374&Let=> consultado en 2014-02-17 (1)
  11. AVILÉS, E. 2012 “Provincia de Imbabura”. Miembro de la Academia Nacional de Historia del Ecuador disponible en línea en: <http://www.encyclopediadelecuador.com/temasOpt.php?Ind=1079> consultado el 2014-02-17 (3)
  12. AVILÉS, E. 2012 “Provincia de Pichincha”. Miembro de la Academia Nacional de Historia del Ecuador disponible en línea en: <http://www.encyclopediadelecuador.com/temasOpt.php?Ind=1739> consultado en: 2014-02-17 (5)
  13. BALLARD, J. 1994 “Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes” Fascículo 31 University of Wisconsin-Madison. Madison, Wisconsin, U.S.A. disponible en línea en: <http://www.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOBA/Flora%2031.pdf> consultado en: 2014-02-16
  14. BECERRA, V; PAREDES, M. 2000. “Uso de marcadores bioquímicos y moleculares en estudios de diversidad genética”. Agricultura Técnica. 60(3): 270-281 pp.
  15. BENEDI, C. 2014 “Euphorbiaceae” disponible en línea en: [http://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/08\\_108%20EUPHORBIACEAE.pdf](http://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/08_108%20EUPHORBIACEAE.pdf) consultado en: 2014-02-16 (13)
  16. BERDONCES, J. 2010 "Gran Enciclopedia de las Plantas Medicinales" Editorial Océano. España 117, 385, 691, 763, pp (16)
  17. BLANCO, B.; SABORÍO, A.; GARRO, G. 2008. “Descripción anatómica, propiedades medicinales y uso potencial de *Plantago major* (llantén mayor) Tecnología en Marcha, Vol. 21-2, Abril-Junio 2008, P. 17-24. disponible en línea en: [http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/servicios/ojs/index.php/tec\\_marcha/article/view/107/106](http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/servicios/ojs/index.php/tec_marcha/article/view/107/106) consultado en: 2014-01-30.

18. BOTANICAL, 2013. "Importancia de las plantas medicinales". disponible en línea en:  
<http://www.botanical-online.com/plantasmedicinalesimportancia.htm> consultado en: 2013-01-20
19. CANEVARO, S. 2004. "Aloe vera". (1ªed). Madrid: Tikal Ediciones. Esta indicado de la página 8 a la 20. En Estudio bromatológico y microbiológico al mucilago de *Aloe vera* y fertilidad de los suelos de cultivos de los municipios de Guática y Mistrató del Departamento de Risaralda. Hernández, J; Giraldo, J. 2011. Universidad Tecnológica de Pereira 6p. disponible en línea en: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2365/1/6314H557.pdf> consultado en: 2014-05-06
20. CARRERA, S. 2013 "Manzanilla" Agricultor provincia de Pichincha
21. CARVAJAL, R. 2008. "Diagnóstico y caracterización botánica de plantas medicinales, en la zona agroecológica de Río Verde, cantón Echeandía, Provincia Bolívar". Universidad Estatal de Bolívar Tesis Ing. Agroforestal Guaranda Ecuador 95-100 pp.
22. CASTILLO, C; NIETO, C; PERALTA, E; REA, J. 1983. "Guía para el manejo y preservación de los recursos fitogenéticos". Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.
23. CASTILLO, R. 1991. "Memorias de la II Reunión Nacional sobre Recursos Fitogenéticos". INIAP. Boletín Informativo. Quito Ecuador 69 p.
24. CAZCO, C. 2010. "Producción y conservación de plantas aromáticas" Revista el Investigador Universidad Técnica del Norte, 8 p. disponible en línea en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/777/1/EI%20Investigador%20N%C2%BA%202.pdf> consultado en: 2012-08-20
25. COCHRAN, W. 1954 "Some methods for strengthening the commom X2 test" Biometrics 417-451p
26. CRUZ, J. 2007 "Más de 100 plantas medicinales" 1era Ed. Imprenta Pérez Galdos S.L.U. España
27. DE LA FUENTE, S. 2011 "Análisis Correspondencias simples y múltiples" Fac. Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Autónoma de Madrid. 2p

28. DE LA TORRE, L; NAVARRETE, H; MURIEL, M; MJ MASÍAS, & H BALSLEV (eds.). 2008. "Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador". Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontífice Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus.
29. DEL VITTO, L; PETENATT, E. 2009 "Asteráceas de importancia económica y ambiental. Primera parte. Sinopsis morfológica y taxonómica, importancia ecológica y plantas de interés industrial" Multequina vol.18 no.2 Mendoza jul./dic. 2009 disponible en línea en [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-73292009000200003](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73292009000200003) consultado en 2014-03-29
30. DIARIUM UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. 2010 "Asteraceae" disponible en línea en: <http://diarium.usal.es/jorgegd56/2010/10/30/asteraceae/> consultado en 2014-06-17
31. ECOAGRICULTOR. 2013. "Preparación y aplicación de plantas curativas". disponible en línea en: <http://www.ecoagricultor.com/2013/02/preparacion-y-aplicacion-de-plantas-curativas/> consultado en: 2014-01-28
32. ECPGR. 2011. Programa Europeo de Cooperación para los Recursos Fitogenéticos. Grupo de Trabajo sobre Plantas Medicinales y Aromáticas. Lista de descriptores de *Melissa officinalis* L. 1-10 pp. disponible en línea en: [http://www.ecpgr.cgiar.org/fileadmin/www.ecpgr.cgiar.org/NW\\_and\\_WG\\_UPLOADS/MAP\\_Descriptors/Melissa\\_officinalis\\_DRAFT\\_DESCRIPTOR\\_LIST\\_FINAL.pdf](http://www.ecpgr.cgiar.org/fileadmin/www.ecpgr.cgiar.org/NW_and_WG_UPLOADS/MAP_Descriptors/Melissa_officinalis_DRAFT_DESCRIPTOR_LIST_FINAL.pdf) consultado en: 2012-11-09
33. ECPGR. 2011. Programa Europeo de Cooperación para los Recursos Fitogenéticos. Grupo de Trabajo sobre Plantas Medicinales y Aromáticas. Lista de descriptores de *Mentha piperita* L. 1- 10 pp. disponible en línea en: [http://www.ecpgr.cgiar.org/fileadmin/www.ecpgr.cgiar.org/NW\\_and\\_WG\\_UPLOADS/MAP\\_Descriptors/Mentha\\_piperita\\_DRAFT\\_DESCRIPTOR\\_LIST\\_FINAL.pdf](http://www.ecpgr.cgiar.org/fileadmin/www.ecpgr.cgiar.org/NW_and_WG_UPLOADS/MAP_Descriptors/Mentha_piperita_DRAFT_DESCRIPTOR_LIST_FINAL.pdf) consultado en: 2012-11-09
34. ECPGR. 2011. Programa Europeo de Cooperación para los Recursos Fitogenéticos. Grupo de Trabajo sobre Plantas Medicinales y Aromáticas. Lista de descriptores de *Thymus vulgaris* L. 1- 10 pp. disponible en línea en: [http://www.ecpgr.cgiar.org/fileadmin/www.ecpgr.cgiar.org/NW\\_and\\_WG\\_UPLOADS/MAP\\_Descriptors/Thy](http://www.ecpgr.cgiar.org/fileadmin/www.ecpgr.cgiar.org/NW_and_WG_UPLOADS/MAP_Descriptors/Thy)

mus\_vulgaris\_DRAFT\_DESCRIPTOR\_LIST\_FINAL.pdf consultado en: 2012-11-09

35. ECURED. 2013. “Uso de plantas medicinales”. disponible en línea en:  
[http://www.ecured.cu/index.php/Uso\\_de\\_plantas\\_medicinales](http://www.ecured.cu/index.php/Uso_de_plantas_medicinales) consultado en: 2013-04-03
36. EFEMERIDADES. 2013. “Provincia de Carchi”. disponible en línea en:  
[http://efemeridades.ec/1/abril/0411\\_3.htm](http://efemeridades.ec/1/abril/0411_3.htm) consultado en: 2013-11-10
37. ELLASABE. 2013 “Limoncillo o Hierba Limón-Mil usos que te asombrarán” disponible en línea en: <http://salud.ellasabe.com/plantas-medicinales/92-limoncillo-hierba-limon> consultado en 2013-11-04
38. ENGELS, J. 1983. “A systematic description of cacao clones”. 1. The discriminative value of quantitative characteristics. *Euphytica* 32: 387-396 pp.
39. ENRÍQUEZ, G. 1991. “Descripción y evaluación de los recursos genéticos. In Técnicas para el manejo y uso de los recursos genéticos vegetales”. Castillo, R. Estrella, J. Tapia, C. eds. Editorial Porvenir. Quito EC. 116 – 160 pp.
40. ESTILOYBIENESTAR. 2012 “El Geranio y sus propiedades curativas”. disponible en línea en: <http://www.estiloybienestar.com/terapias-naturales/120608-el-geranio-y-sus-propiedades-curativas.html> consultado en: 2013-10-27
41. FAO. 2014 “Conservación de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura”. disponible en línea en: <http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/seeds-pgr/conservation/es/> consultado en: 2014-01-14
42. FARINANGO, A. 2013 "Mosquera" Agricultor Imbabura (12)
43. FERNÁNDEZ, G. 2010. “Propiedades medicinales del Ajenjo”. disponible en línea en:  
<http://gonzaloantinwo.wordpress.com/2010/06/06/ajenjo/> consultado en: 2013-10-27
44. FLORES, J; ALVEAR, M; RODAS, A; ARBOCCÓ, R. 2004. “Proyecto de Apoyo Técnico al Proceso de Negociación del Tratado de Libre Comercio (TLC) Ecuador – Estados Unidos de Norteamérica para el Sector Agropecuario: Plantas medicinales. 1-5-68 pp. disponible en línea en:  
<http://agroecuador.com/HTML/angendaInter/estplantasmedici/Estudio.pdf>  
 consultado en: 2012-08-13

45. FRANCO, T. L. E HIDALGO, R. (eds.). 2003. “Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos”. Boletín técnico no. 8, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Cali, Colombia. 89 p. disponible en línea en: [http://www.bioversityinternational.org/uploads/tx\\_news/An%C3%A1lisis\\_estad%C3%ADstico\\_de\\_datos\\_de\\_caracterizaci%C3%B3n\\_morfol%C3%B3gica\\_de\\_recursos\\_fitogen%C3%A9ticos\\_894.pdf](http://www.bioversityinternational.org/uploads/tx_news/An%C3%A1lisis_estad%C3%ADstico_de_datos_de_caracterizaci%C3%B3n_morfol%C3%B3gica_de_recursos_fitogen%C3%A9ticos_894.pdf) consultado en: 2014-01-14
46. GAVILANES, J. 2013. “Hierba Luisa (*Cymbopogon citratus*)”. disponible en línea en: <http://hierbaluisalimon.blogspot.com/> consultado en: 2013-11-05
47. GUERRERO, R. 1999. “Manual de remedios naturales y fórmulas”. disponible en línea en: <http://es.scribd.com/doc/3771658/Manual-de-Remedios-Herbolarios> consultado en: 2013-04-05
48. GUEVARA. L; BENÍTEZ. C. 2004 “Caracterización morfológica y relaciones fenéticas entre especies de los órdenes liliales y poales”. Bioagro, Barquisimeto, v. 16, n. 2, agosto 2004. disponible en línea en [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-33612004000200004&lng=es&nrm=iso.ado](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612004000200004&lng=es&nrm=iso.ado) consultado en: 2014-06-17
49. GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CARCHI, 2014 “Provincia de Carchi” disponible en línea en: [http://www.carchi.gob.ec/images/informacion\\_cantonal/CARCHI.pdf](http://www.carchi.gob.ec/images/informacion_cantonal/CARCHI.pdf) consultado en 2014-02-17 (2)
50. GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA. 2014 “Imbabura” disponible en línea en: [http://www.imbabura.gob.ec/?page\\_id=442](http://www.imbabura.gob.ec/?page_id=442) consultado el 2014-02-17 (4)
51. GOBIERNO DE PICHINCHA. 2013 “Provincia de Pichincha” disponible en línea en: <http://www.pichincha.gob.ec/pichincha/datos-de-la-provincia/item/13-informacion-general.html> consultado en: 2014-02-17
52. GONZÁLES, P; NAVARRO, E; LA TORRE, M; CANO, A. 2011 “La familia Poaceae del distrito de Arahua (Canta, Lima, Perú)” Rev. peru. biol. 18(2): 189 - 196 (Agosto 2011) disponible en línea en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v18n2/a10v18n2.pdf> consultado en: 2014-02-16
53. GOWER, J. 1967. “A comparison of some methods of cluster analysis”. Biometrics 23: 623-637 pp



54. HARLEY, R; ATKINS, S; BUDANTSEV, A; CANTINO, P; CONN, B; GRAYER, R; HARLEY, M; KOK, R; KRESTOVSKAJA, T; MORALES, R; PATON, A; RYDING, O; UPSON, T. 2004 "The Families and Genera of Vascular Plants" Vol VII. Springer Berlin Heidelberg 167-168 pp
55. HIDALGO, R. 2003. "Variabilidad genética y caracterización de especies vegetales. In Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos filogenéticos". Franco T, Hidalgo R. eds. Boletín técnico no 8, IPGRI Cali, CO. Consultado 28 ago. 2007. disponible en: <http://www.biodiversityinternational.org/publications/pdf/894.pdf> 2-26 pp. consultado en: 2013-04-05
56. HIERONIMI, H. 2010. "El Huerto medicinal Taller: Cultivo y uso de las plantas medicinales y aromáticas. Un camino hacia la salud integral". Sexta edición. Michoacán México. 13-14, 44, 54 pp. disponible en línea en: [http://www.tierramor.org/PDF-Docs/Manual\\_HuertoMed\\_2010.pdf](http://www.tierramor.org/PDF-Docs/Manual_HuertoMed_2010.pdf) consultado en: 2014/01/27 (8)
57. HOYO, M. 2013. "Formas de uso de las plantas medicinales". disponible en línea en: <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=42> consultado en: 2013-03-19
58. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA. 2013 "ANUARIO METEOROLÓGICO 2011. Nro 51" Dirección de Gestión Meteorológica. Edición: SIGIHM. Quito Ecuador.
59. INFOSTAT INSTITUTE INC. 1990. Programa estadístico para el análisis de datos.
60. INKAPLUS. 2013. "Lantén". disponible en línea en: <http://www.inkaplus.com/media/web/pdf/LLanten.pdf> consultado en: 2013-12-27 (23)
61. INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR, 2014 "Carta Base. Cartas 1:50.000" disponible en línea en: <http://www.igm.gob.ec/cms/files/cartabase/CATALOGO50.htm>. consultado en: 2014-06-10
62. IPGRI. 2000. "Etapas de la conservación *ex situ* de recursos fitogenéticos, Manejo del germoplasma conservado. In: Modulo de capacitación: Conservación *ex situ* de recursos fitogenéticos". 59-66 pp.

63. JARDÍN SECRETO. 2014 "Hierba Buena" disponible en línea en:  
<http://www.mijardinsecreto.cl/downloads/hierbabuena.pdf> consultado en  
 2014/01/28 (15)
64. KENDALL, M; STUART, A. 1979. "The advanced Theory of Statistics". Volumen 2, New  
 York:Macmillan Publishing Company, Inc.
65. LOMAS, F. 2013 "Llantén" Agricultor Carchi
66. LÓPEZ, G. 1983 "Apuntes para una botánica popular alavesa" Grupo de Ciencias Naturales  
 Aranzadi, San Sebastián 49p disponible en línea en: [http://www.aranzadi-  
 zientziak.org/ fileadmin/docs/Munibe/1960034072.pdf](http://www.aranzadi-zientziak.org/fileadmin/docs/Munibe/1960034072.pdf) consultado en 2014-01-20  
 (24)
67. MARTÍNEZ, E. 2012 "Guías Ilustrada de Plantas Medicinales existentes en México para  
 preparar tinturas" disponible en línea en: [https://www.google.com.ec/url?sa=  
 t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&ved=0CFUQFjAF&url=http%  
 3A%2F%2Fxa.yimg.com%2Fkq%2Fgroups%2F70922569%2F1767923343%2Fna  
 me%2F169%2520Geranio.pdf&ei=vA3oUrezL4uusATnnoDwAQ&usg=AFQjCNF  
 EpPFaKygDyxUaT6ULGx9BPXEN5g&sig2=nDfCSCSwVf3\\_H0ZMeISeVg&bv  
 m=bv.60157871,d.eW0](https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&ved=0CFUQFjAF&url=http%3A%2F%2Fxa.yimg.com%2Fkq%2Fgroups%2F70922569%2F1767923343%2Fname%2F169%2520Geranio.pdf&ei=vA3oUrezL4uusATnnoDwAQ&usg=AFQjCNFEpPFaKygDyxUaT6ULGx9BPXEN5g&sig2=nDfCSCSwVf3_H0ZMeISeVg&bv m=bv.60157871,d.eW0) consultado en 2014/01/28 (14)
68. MARTÍNEZ, M. 2009. "Usos medicinales del ajenojo o *Artemisia absinthium* L." disponible  
 en línea en: <http://www.tlahui.com/medic/medic29/ajenojo.htm>. consultado en 2013-  
 10-27
69. MARTÍNEZ, M; FRAGOSO, I; GARCÍA, M; MONTIEL, O. 2012. "Géneros de Lamiaceas  
 de México, diversidad y endemismo" Revista Mexicana de Biodiversidad 84: 30-  
 86, 2013 DOI: 10.7550/rmb.30158. 31p. disponible en línea en:  
[http://www.ibiologia.unam.mx/ barra/publicaciones/revista\\_84\\_1/PDF/04-1065.pdf](http://www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/revista_84_1/PDF/04-1065.pdf)  
 consultado en 2014-02-15 (17)
70. Martínez, W. 2007. "Caracterización morfológica y molecular del Cacao Nacional Boliviano  
 y de selecciones élites del Alto Beni, Bolivia". CATIE, Turrialba. Costa Rica. 9 p.  
 disponible en línea en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A1666e/A1666e.pdf>.  
 consultado en: 2013-04-13

71. MARTÍN, I. 2001 “Conservación de Recursos Fitogenéticos” Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. disponible en línea en <http://www.llavorsdaci.org/assets/documents/Recursosfito.pdf> consultado en: 2014-01-20
72. MAZÓN, N; VELÁSQUEZ, J; CASTILLO, R; BARRERA, J. 1997. “Las plantas medicinales de la Sierra ecuatoriana biodiversidad y usos”. disponible en línea en: [http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com\\_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=2&sobi2Id=678&Itemid=](http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=2&sobi2Id=678&Itemid=) consultado en: 2012-08-14. (7)
73. McFARLIN. 2013. “Jardín Etnobotánico de Cotacachi Ecuador demuestra la Biodiversidad”. disponible en línea en: <http://www.pro-ecuador.com/cotacachi-ethnobotanical.html#sthash.fh8UiVCw.dpuf> consultado en: 2013-11-05
74. MENÉNDEZ, J. 2007 “*Mentha aquatica* L” Astronatura.com (en línea) Num 143. 30/08/07. disponible en <http://www.asturnatura.com/especie/mentha-aquatica.html>> ISSN 1887-5068 consultado en: 2013-10-27
75. MONTEROS, C; YUMISACA, F; ANDRADE-PIEDRA, J; REINOSO, I. 2011 “Papas Nativas de la Sierra Centro y Norte del Ecuador: Catalogo etnobotánico, morfológico, agronómico y de calidad”. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Centro Internacional de la Papa (CIP). Quito Ecuador. 144p
76. MONTESDEOCA, V. 2010 "Elaboración y control de comprimidos fitofarmacéuticos de Ajenjo (*Artemisia absinthium* L.), Romero (*Rosmarinus officinalis* L.), Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) para combatir la menstruación dolorosa" Riobamba Ecuador. 5-9p disponible en línea en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/391/1/56T00202.pdf> consultado el 2014/01/27 (10)
77. MURCIA, J; HOYOS, I. 2008. “Violeta (*Viola odorata*)”. disponible en línea en: <http://www.zonaverde.net/violaodorata.htm> consultado en: 2013-11-10
78. NATUREDUCA. 2013 “Violeta (*Viola odorata*)” disponible en línea en: [http://www.natureduca.com/med\\_espec\\_violeta.php](http://www.natureduca.com/med_espec_violeta.php) consultado en: 2013-11-10
79. NAVARRO, A. 2011 “Plantaginaceae” disponible en línea en: <http://algomasdebotanica.blogspot.com/> consultado en: 2014-02-16

80. NOVARA, L. 1988 "Piperaceae". Aporte Botánico de Salta- Ser Flora. Vol 5 Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. Buenos Aires Argentina. 1-24pp disponible en línea en: <http://www.unsa.edu.ar/biblio/herbario/flora/vol5/pdf/1.%20PIPERACEAE.pdf>. consultado en 2014-05-06
81. PALACIOS, E. 2002. "Economía y plantas medicinales". Boletín 52. 28-31 pp. disponible en línea en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/consejo/boletin52/pdf/a04.pdf>. consultado en: 2012-08-13.
82. PALACIO, M. 2011 "Plantas silvestres empleadas con fines medicinales por pobladores rurales de Abrita Grande, Santiago del Estero" Universidad Nacional de Santiago del Estero". disponible en línea en: [http://www.plantasmedicinales.org/archivos/plantas\\_medicinales\\_de\\_la\\_abrita\\_grande\\_sgo\\_del\\_estero1.pdf](http://www.plantasmedicinales.org/archivos/plantas_medicinales_de_la_abrita_grande_sgo_del_estero1.pdf) consultado en: 2014-01-28
83. PAMPLONA, J. 2006 "Enciclopedia de las Plantas Medicinales" Asoc. Casa Editora Sudamericana 2ed. Argentina 27p
84. PINO, G. 2006. "Estado actual de las Suculentas en el Perú" 168 p. disponible en línea en: <http://www.lamolina.edu.pe/ciza/PDFs/Art%2012-%20ZA10.pdf> consultado en: 2013-10- 27
85. PLANTAS-MEDICINALES. 2013 "*Aerva sanguinolenta*". disponible en línea en: <http://www.plantas-medicinales.org/nombre-cientifico/aerva-sanguinolenta/> consultado en: 2013-11-05 (11)
86. PINO, G. 2006. "Estado actual de las Suculentas en el Perú" 168 p. disponible en línea en: <http://www.lamolina.edu.pe/ciza/PDFs/Art%2012-%20ZA10.pdf>. consultado en 2013-10- 27 (21)
87. POLETTI, A. 1983. "Plantas y flores medicinales". Tercera ed. Parramon ediciones. España. 47, 98,114-115 pp.
88. RAMOS, S; QUEIROZ, M. 1999. "Caracterização morfológica: experiência do BAG de cucurbitáceas da EMBRAPA Semiárido, com accesos de abóbora emoranga". Horticulture Brasileira 17:9-12 pp.
89. ROJAS, I; SOSA A, 2010 "Efecto de la Hierbabuena (*Mentha spicata* L) y Orégano (*Origanum vulgare* L.), expuestas a rayos ultravioleta adicionadas a la dieta de conejas reproductoras (*Oryctolagus cuniculus* sp)". Universidad Michoacana de San

Nicolás de Hidalgo 24p disponible en línea en:  
<http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/123456789/5207/1/EFECTO~4.PDF> consultado en 2014-01-27 (17)

90. ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY. 2007. “RHS color chart”.

91. RUIZ & PAV. 2012 “*Peperomia inaequalifolia*” en línea en:

[http://www.biocomercioecuador.ec/recursos/base-de-datos-flora/?pageNum\\_rsFlora=11&totalRows\\_rsFlora=299](http://www.biocomercioecuador.ec/recursos/base-de-datos-flora/?pageNum_rsFlora=11&totalRows_rsFlora=299) consultado el 2014/01/27 (20)

92. SÁNCHEZ, M. 2009 “Estudio investigativo del orégano: producción, cultivo, análisis de sus propiedades y su aplicación en la gastronomía ecuatoriana” Universidad Tecnológica Equinoccial Quito Ecuador. 32p. disponible en línea en:  
[http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/9607/1/40820\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/9607/1/40820_1.pdf) consultado en: 2014-01-17

93. SARACCO, A. 2012. “Propiedades del Geranio”. disponible en línea en:

<http://andreasaraccobiocosmetica.wordpress.com/tag/pelargonium-odoratissimum/>  
 consultado en: 2013-10-25

94. SARMIENTO, X. 2012 “Identificación, historia, características y aplicaciones culinarias de cinco plantas aromáticas endémicas de América”. Cuenca Ecuador disponible en línea en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1592/1/tgas56.pdf> consultado el 2014/01/27 (22)

95. SAZ, P. 2000. “Fitoterapia y medicina naturista”. disponible en línea en:

[http://www.unizar.es/med\\_naturista/plantas/plantas%20y%20mn.pdf](http://www.unizar.es/med_naturista/plantas/plantas%20y%20mn.pdf) consultado en: 2012-08-13.

96. SCHWEIZER, M. 1994 “Aloe Vera La planta que cura”. disponible en línea en:

<http://www.aloeinfo.info/aloesp.pdf> consultado en: 2014-01-30

97. SEVILLA, R; HOLLE, M. 2004 “Recursos Genéticos Vegetales”. Cap. 11. Ediciones Torre Azul SAC. Perú. 223 p.

98. SILLO, A. 2010. “Estudio del uso de las plantas medicinales y su conservación en la Cooperativa Cotopilaló, Razuyacu-Corazón y la interacción con los Shamanes de la Unión de Organizaciones Campesinas del Norte de Cotopaxi “UNOCANC”. Tesis. M.Sc. Quito, EC. USFQ. 1 p. disponible en línea en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/937/1/95172.pdf>. consultado en: 2012-08-13

99. SIMPLEMENTE-PLANTAS. 2010 “Plantas medicinales: Orégano (*Oreganum vulgare*)” disponible en línea en: <http://simplemente-plantas.blogspot.com/2010/10/plantas-medicinales-oregano.html> consultado en: 2014-01-30 (18)
100. SOLÍS, P. 2011. “Evaluación de la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales de Orégano (*Origanum vulgare* L.) y tomillo (*Thymus vulgaris* L.) como potenciales bioconservadores en carne de pollo” Escuela Superior Politécnica De Chimborazo Riobamba Ecuador. 8p. disponible en línea en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1992/1/56T00300.pdf> consultado en: 2014-01-20
101. TAPIA, C. 1998. “Caracterización morfológica y molecular de la diversidad genética de la colección de (*Pachyrhizus tuberosus* Lam)”, Spreng. Del CATIE. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza. Tesis M.Sc. Turrialba, Costa Rica. 10 p.
102. TAPIA, J. 2010 “Asteraceas” Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp Parte 2. Durán R. y M. Méndez (Eds). 193 p disponible en línea en: [http://www.seduma.yucatan.gob.mx/biodiversidad-yucatan/03Parte2/Capitulo4/01Diversidad\\_vegetal/03Plantas\\_vasculares/18Asteraceas.pdf](http://www.seduma.yucatan.gob.mx/biodiversidad-yucatan/03Parte2/Capitulo4/01Diversidad_vegetal/03Plantas_vasculares/18Asteraceas.pdf) consultado en 2014-05-04
103. TEBBS, C. 1993 “Piperaceae” en The Families and Genera of Vascular Plants Volume 2 1993 Flowering Plants Dicotyledons. Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid Families. Kubitzki, K; Rohwer, J; Bittrich, V. 516 -520 pp.
104. UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL SUR DEL LAGO “JESÚS MARÍA SEMPRUM”. 2008. “Manual de plantas medicinales”. disponible en línea en: <http://es.scribd.com/doc/4063156/Manual-de-plantas-medicinales>. consultado en: 2013-04-04
105. UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA. 2014 “Familia Amarathacea” disponible en línea en: <http://www.unavarra.es/herbario/htm/Amaranthaceae.htm> consultado en: 2014-02-16
106. UPOV, 2008. Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales. Lista de descriptores “*Matricaria recutita* L” 8-13 pp. disponible en línea en: <http://www.upov.int/edocs/tgdocs/es/tg152.pdf>. consultado en: 2012-09-12

107. VACAS, O; NAVARRETE H; YÁNEZ, C. 2013. “Diccionario de plantas útiles del Ecuador quichua-español, español-quichua”. disponible en línea en: <http://www.puce.edu.ec/sitios/ciencias-exactas/diccionario-plantas-utiles/> consultado en: 2013-11-10
108. VELÁSQUEZ, J; MAZÓN, N; MONTEROS, A; BARRERA, J. 1996. “Recolección, adaptación y producción de biomasa de plantas medicinales y aromáticas de la Sierra Ecuatoriana”. Quito- Ecuador. 54 pp.
109. VILLARREAL, 2013 “Caracterización morfológica de recursos fitogenéticos” Revista Bio Ciencias 2013; 2(3): 1ea en: 13-118. disponible en línea en: <http://biociencias.uan.edu.mx/publicaciones/04-03/biociencias4-3-4.pdf> consultado en: 2014-01-21
110. WHITE, A. 1976. “Hierbas del Ecuador. Plantas medicinales” Imprenta Mariscal. Quito Ecuador 192p.
111. ZANOTTI, C; BIGANZOLI, F. 2010 “Peperomia nitida y Peperomia armondii (Piperaceae), nuevos registros para la Argentina”. Darwiniana, San Isidro, v. 48, n. 2, dic. 2010. disponible en línea en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0011-67932010000200009&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0011-67932010000200009&lng=es&nrm=iso). consultado en 2014-05-21

## XI. ANEXOS

### Anexo 1. Datos Pasaporte

**Tabla 3.** Principales especies medicinales de la Sierra ecuatoriana conservadas en el Banco de Germoplasma del INIAP/DENAREF.

PRINCIPALES ESPECIES MEDICINALES DE LA SIERRA ECUATORIANA CONSERVADAS EN EL BANCO DE GERMOPLASMA DEL INIAP/DENAREF								
Latitud	Longitud	Altura	Número banco	Número colector	Especie	Nombre común	Familia	Localidad
00°03'N	78°17'W	3100	8929	JCJN-005	<i>Salvia sp</i>	Salvia Real	Labiatae	Ecuador. Pichincha: Pedro Moncayo, Tocachi, Cochasquí, 4 Km de Cochasqui
00°03'N	78°17'W	3100	8932	JCJN-002	<i>Alopecurus sp</i>	Cola de zorro	Gramineae	Ecuador. Pichincha: Pedro Moncayo, Tocachi, Cochasquí, Ruinas Arqueológicas de Cochasquí; 4Km de Cochasqui
00°22'S	78°30'W	2750	8933	JAJ-001		Tipo		Ecuador. Pichincha: Quito, Amaguaña
00°10'S	78°25'W	2450	8940	LM-004	<i>Mentha piperita L</i>	Menta	Labiatae	Ecuador. Pichincha: Quito, San José de Minas
00°03'N	78°17'W	3100	8945	JCJN-010	<i>Peperomia congona</i>	Congona	Piperaceae	Ecuador. Pichincha: Pedro Moncayo, Tocachi, Cochasquí; 4 K de Cochasqui
00°22'S	78°33'W	3050	8947	JAJ-006	<i>Borago officinalis</i>	Borraja	Boraginaceae	Ecuador. Pichincha: Mejía; Cutuglahua
00°03'N	78°17'W	3100	8950	JCJN -006	<i>Lamiun album</i>	Ortiguilla	Labiatae	Ecuador. Pichincha: Pedro Moncayo, Tocachi, Cochasquí, Ruinas Arqueológicas de Cochasquí; 4Km de Cochasqui
00°03'N	78°17'W	3100	8958	JCJN-013	<i>Croton sp</i>	Mosquera	Euphorbiaceae	Ecuador. Pichincha: Pedro Moncayo, Tocachi, Cochasquí, Ruinas Arqueológicas de Cochasquí; 4Km de Cochasqui
00°03'N	78°17'W	3100	8961	JCJN-006		Pata de pájaro		Ecuador. Pichincha: Pedro Moncayo, Tocachi, Cochasquí, Ruinas Arqueológicas de Cochasquí; 4Km de Cochasqui
00°22'S	78°33'W	3050	8962	JAJ-007	<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilo	Tiliaceae	Ecuador. Pichincha: Mejía; Cutuglahua
00°35'S	78°38'W	3300	8966	NJB-001	<i>Malva sp</i>	Malva blanca	Malvaceae	Ecuador. Pichincha: Mejía, El Chaupi; 0.2 Km desde la Panamericana Sur – Chaupi
00°35'S	78°38'W	3300	8967	NJB-002	<i>Malva sp</i>	Malva roja	Malvaceae	Ecuador. Pichincha: Mejía, El Chaupi; 0.2 Km desde la Panamericana Sur – Chaupi
00°35'S	78°38'W	3300	8968	NJB-003	<i>Pelargonium sp</i>	Geranio	Geraniaceae	Ecuador. Pichincha: Mejía, El Chaupi; 0.2 Km desde la Panamericana Sur – Chaupi
00°35'S	78°38'W	3300	8969	NJB-004	<i>Urtica comunis</i>	Ortiga	Urticácea	Ecuador. Pichincha: Mejía, El Chaupi; 0.2 Km desde la Panamericana Sur – Chaupi



00°35'S	78°38'W	3300	8970	NJB-005	<i>Margyricarpus setosus</i>	Nigua	Rosácea	Ecuador. Pichincha: Mejía, El Chaupi; 0.2 Km desde la Panamericana Sur – Chaupi
00°35'S	78°38'W	3300	8971	NJB-006	<i>Solanum nigrum</i>	Yerba mora	Solanácea	Ecuador. Pichincha: Mejía, El Chaupi; 1.7 Km desde la Panamericana Sur – Chaupi
00°35'S	78°38'W	3300	8972	NJB-007	<i>Cynanchium quitense</i>	Angoyuyo	Asclepiadaceae	Ecuador. Pichincha: Mejía, El Chaupi; 2 Km desde la Panamericana Sur – Chaupi
00°11'S	78°29'W	2800	8973	IP-001	<i>Mentha aquatica</i>	Yerba buena	Labiatae	Ecuador. Pichincha: Quito
00°11'S	78°29'W	2800	8974	LM-007	<i>Aloe vera</i>	Sábila	Aloeaceae	Ecuador. Pichincha: Quito
00°35'S	78°38'W	3300	8975	NJB-011	<i>Mentha piperita L</i>	Menta	Labiatae	Ecuador. Pichincha: Mejía, El Chaupi
00°35'S	78°38'W	3300	8976	NJB-012	<i>Melissa officinalis</i>	Toronjil	Labiatae	Ecuador. Pichincha: Mejía, El Chaupi
00°11'S	78°29'W	2800	9090	LM-002	<i>Salvia sp,</i>	Salvia Real	Labiatae	Ecuador. Pichincha: Quito
00°03'N	78°17'W	3100	9092	JCJN-011	<i>Peperomia congona</i>	Congona	Piperaceae	Ecuador. Pichincha: Pedro Moncayo, Tocachi, Cochasquí, Ruinas Arqueológicas de Cochasquí; 4Km de Cochasqui
00°22'S	78°33'W	3050	9093	JBMG-001	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	Allpatsetsera	Crucífera	Ecuador. Pichincha: Mejía; Cutuglahua
00°22'S	78°33'W	3050	9096	JAM-001	<i>Biden shumilis</i>	Nachag	Asteraceae	Ecuador. Pichincha: Mejía; Cutuglahua
00°03'N	78°17'W	3100	9098	JCJN-004	<i>Polypodium taxifolium</i>	Calaguala	Polypodyaceae	Ecuador. Pichincha: Pedro Moncayo, Tocachi, Cochasquí, Ruinas Arqueológicas de Cochasquí; 4Km de Cochasqui
00°22'S	78°33'W	3050	9102	JB-018	<i>Taraxacum officinale Wigg</i>	Taraxaco	Asteraceae	Ecuador. Pichincha: Mejía; Cutuglahua
00°03'N	78°17'W	3100	9104	JCJN-001	<i>Margyricarpus setosus</i>	Nigua	Rosaceae	Ecuador. Pichincha: Pedro Moncayo, Tocachi, Cochasquí, Ruinas Arqueológicas de Cochasquí; 4Km de Cochasqui
00°08'N	78°40'W	1800	9105	JVJ-002	<i>Cymbopogon citratus</i>	Yerba Luisa	Gramineae	Ecuador, Pichincha, Quito, Nanegal
00°08'N	78°40'W	1800	9111	JVJ-005	<i>Ocimum basilicum</i>	Albahaca	Labiatae	Ecuador, Pichincha, Quito, Nanegal
00°22'S	78°33'W	3050	9112	JB-019	<i>Rumex crispus</i>	Pacta	Polygonaceae	Ecuador. Pichincha: Mejía; Cutuglahua
00°08'N	78°40'W	1800	9113	JVJ-004		Espíritu Santo		Ecuador, Pichincha, Quito, Nanegal
00°08'N	78°40'W	1800	9114	JVJ-006	<i>Micromeria nubigena</i>	Sunfo	Labiatae	Ecuador, Pichincha, Quito, Nanegal
00°04'N	78°40'W	1600	10232	JVJ-001	<i>Origanum vulgare</i>	Orégano	Labiatae	Ecuador, Pichincha, Quito, Nanegal
00°22'S	78°33'W	3050	10233	JB-011		Rundobalin		Ecuador. Pichincha: Mejía; Cutuglahua
00°23'N	77°56'W	2650	9011	NJB-053	<i>Ficus carica</i>	Higo	Moraceae	Ecuador. Imbabura: Pimampiro, Pimampiro
00°23'N	77°56'W	2650	9012	NJB-054	<i>Origanum vulgare</i>	Orégano	Labiatae	Ecuador. Imbabura: Pimampiro, Pimampiro

00°18'N	78°17'W	2550	9013	NJB-055	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena	Verbenaceae	Ecuador. Imbabura: Cotacachi, Hacienda San Mateo
00°40'N	78°10'W	1450	9014	JBEM-001		Palo Santo		Ecuador. Imbabura: Ibarra, Salinas, Ponce; 20 Km de Salinas - San Lorenzo
00°40'N	78°10'W	1500	9015	JBEM-002	<i>Xanthium spinosum</i>	Casha marucha	Asteraceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, Salinas, Ponce
00°40'N	78°10'W	1500	9016	JBEM-003	<i>Portulaca oleraceae</i>	Verdolaga	Portulacaceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, Salinas, Coambo
00°40'N	78°10'W	1600	9017	JBEM-004	<i>Argemone mexicana</i>	Cardo Santo	Papaverácea	Ecuador. Imbabura: Ibarra, Salinas
00°40'N	78°10'W	1600	9018	JBEM-005		Uña de gato		Ecuador. Imbabura: Ibarra, Salinas
00°40'N	78°10'W	1600	9019	JBEM-006	<i>Cymbopogon citratus</i>	Yerba Luisa	Gramineae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, Salinas
00°30'N	78°05'W	2600	9020	JBEM-007	<i>Dononea viscosa</i>	Chamana		Ecuador. Imbabura: Yaguarcocha
00°30'N	78°05'W	2600	9021	JBEM-008		Uña de gato		Ecuador. Imbabura: Yaguarcocha
00°30'N	78°05'W	2600	9022	JBEM-009	<i>Argemone mexicana</i>	Cardo Santo	Papaverácea	Ecuador. Imbabura: Yaguarcocha
00°28'N	78°00'W	2600	9023	JBEM-010		Juyanguilla		Ecuador. Imbabura: Ibarra, La Esperanza, Rumipamba
00°28'N	78°00'W	2600	9024	JBEM-011	<i>Dianthus caryophyllus</i>	Clavel	Caryophyllaceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, La Esperanza, Rumipamba
00°28'N	78°00'W	2600	9025	JBEM-012	<i>Sonchus oleraceus</i>	Cashaserraja	Astereaceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, La Esperanza, Rumipamba
00°28'N	78°00'W	2600	9026	JBEM-013	<i>Amaranthus sp</i>	Sangoracha	Amaranthaceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, La Esperanza, Rumipamba
00°28'N	78°00'W	2600	9027	JBEM-014		Londoma		Ecuador. Imbabura: Ibarra, La Esperanza, Rumipamba
00°28'N	78°00'W	2600	9028	JBEM-015	<i>Aereva sanguinilenta</i>	Yanaescancel	Amaranthaceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, La Esperanza, Rumipamba
00°28'N	78°00'W	2600	9029	JBEM-016	<i>Peperomia peltigera</i>	Patacun yuyo	Piperaceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, La Esperanza, Rumipamba
00°28'N	78°00'W	2600	9030	JBEM-017	<i>Commelina difusa</i>	Churu yuyo	Commelinaceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, La Esperanza, Rumipamba
00°28'N	78°00'W	2600	9031	JBEM-018	<i>Origanum vulgare</i>	Orégano	Labiatae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, La Esperanza, Rumipamba
00°28'N	78°00'W	2600	9032	JBEM-019	<i>Verbena microphylla</i>	Yurac verbena	Verbenaceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, La Esperanza, Rumipamba
00°28'N	78°00'W	2900	9033	JBEM-020	<i>Baccharis sp</i>	Chilca	Asteraceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, La Esperanza, Paniquindra
00°28'N	78°00'W	2500	9034	JBEM-021	<i>Euphorbia splendens</i>	Lechero	Euphorbiaceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, La Esperanza
00°35'N	77°55'W	2600	9035	JBEM-022		Escubillo		Ecuador. Imbabura: Ibarra; Caranqui, Coop 19 de Enero
00°28'N	78°00'W	2750	9036	JBEM-023	<i>Spilanthes americana</i>	Botoncillo	Asteraceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, Angochagua
00°35'N	77°55'W	2400	9037	JBEM-024	<i>Cestrum</i>	Sauco	Solanaceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, Caranqui

<i>macrophyllum</i>								
00°28'N	78°00'W	2750	9038	JBEM-025	<i>Verbena microphylla</i>	Verbena	Verbenaceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, Angochagua
00°35'N	77°55'W	2400	9039	JBEM-026	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	Allpatsetsera	Crucifera	Ecuador. Imbabura: Ibarra, Caranqui
00°35'N	77°55'W	2400	9040	JBEM-27	<i>Plantago major</i>	Llantén	Plantaginaceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, Caranqui
00°35'N	77°55'W	2400	9041	JBEM-028	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Paico	Chenopodiaceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, Caranqui
00°28'N	78°00'W	2750	9042	JBEM-029	<i>Croton sp.</i>	Mosquera	Euphorbiaceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, Angochagua
00°28'N	78°00'W	2750	9043	JBEM-030	<i>Nasturtium aquaticum</i>	Berro	Crucifera	Ecuador. Imbabura: Ibarra, Angochagua
00°28'N	78°00'W	2500	9044	JBEM-032	<i>Teocoma stans</i>	Cholán	Bignoniaceae	Ecuador. Imbabura: Ibarra, La Esperanza
00°45'N	77°45'W	3100	8987	NJB-024	<i>Menta aquatica</i>	Yerba buena	Labiatae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Chulamuez
00°45'N	77°45'W	3100	8988	NJB-025	<i>Aerva sanguinilenta</i>	Escancel	Amaranthaceae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Chulamuez
00°45'N	77°45'W	3100	8989	NJB-026	<i>Menta piperita</i>	Menta	Labiatae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Chulamuez
00°45'N	77°45'W	3100	8990	NJB-027	<i>Matricaria chamomilla</i>	Manzanilla	Asteraceae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Chulamuez
00°45'N	77°45'W	3100	8991	NJB-028	<i>Menta aquatica</i>	La seguidora	Labiatae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Chulamuez
00°45'N	77°45'W	3100	8992	NJB-029	<i>Eupatorium glutinosum</i>	Matico	Asteraceae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Chulamuez
00°45'N	77°45'W	3100	8993	NJB-030	<i>Bidens pilosa</i>	Pacunga	Asteraceae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Chulamuez
00°45'N	77°45'W	3100	8994	NJB-033		Oreja de Perro		Ecuador. Carchi: Tulcán; Chulamuez
00°45'N	77°46'W	3200	8995	NJB-034	<i>Polypodium sp</i>	Calaguala	Polypodiaceae	Ecuador. Carchi: Espejo, Reserva Ecológica El Ángel
00°45'N	77°46'W	3200	8996	NJB-036	<i>Vaccinium floribundum</i>	Mortño	Ericaceae	Ecuador. Carchi: Espejo, Reserva Ecológica El Ángel
00°45'N	77°46'W	3200	8997	NJB-037	<i>Espeletia pycnophylla</i>	Frailejón	Asteraceae	Ecuador. Carchi: Espejo, Reserva Ecológica El Ángel
00°33'N	77°57'W	3350	8998	NJB-039	<i>Micromeria nubigena</i>	Sunfo	Labiatae	Ecuador. Carchi: Espejo, El Ángel, La Esperanza
00°32'N	77°57'W	3000	8999	NJB-040	<i>Malva sp</i>	Malva ornamental	Malvaceae	Ecuador. Carchi: Bolívar, García Moreno
00°42'N	77°43'W	3300	9000	NJB-041	<i>Majorana hortensis</i>	Mejorana	Labiatae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Julio Andrade, La Estrellita
00°42'N	77°43'W	3300	9001	NJB-042	<i>Thymus vulgaris</i>	Orégano dulce	Labiatae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Julio Andrade, La Estrellita
00°42'N	77°43'W	3300	9002	NJB-043	<i>Majorana hortensis</i>	Mejorana	Labiatae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Julio Andrade, La Estrellita

00°42'N	77°43'W	3300	9003	NJB-045	<i>Sedum quítense</i>	Siempre viva	Crassulaceae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Julio Andrade, La Estrellita
00°37'N	77°44'W	3300	9004	NJB-046	<i>Sonchus oleraceus</i>	Cashaserraja	Asteraceae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Huaca San Pedro
00°37'N	77°44'W	3300	9005	NJB-047	<i>Viola odorata</i>	Violeta	Violaceae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Huaca San Pedro
00°37'N	77°44'W	3300	9006	NJB-048	<i>Melissa officinalis</i>	Toronjil	Labiatae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Huaca San Pedro
00°37'N	77°44'W	3300	9007	NJB-049		Tigrecillo rojo		Ecuador. Carchi: Tulcán; Huaca San Pedro
00°37'N	77°44'W	3300	9008	NJB-050		Tigrecillo blanco		Ecuador. Carchi: Tulcán; Huaca San Pedro
00°37'N	77°44'W	3300	9009	NJB-051	<i>Plantago major</i>	Llantén	Plantaginaceae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Huaca San Pedro
00°37'N	77°44'W	3300	9010	NJB-052	<i>Perezia multiflora</i>	Escorzonera	Asteraceae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Huaca San Pedro
00°42'N	77°43'W	3300	9099	NJB-056	<i>Thymus vulgaris</i>	Tomillo	Labiatae	Ecuador. Carchi: Tulcán; Julio Andrade, La Estrellita

**Fuente:** Proyecto Piloto: Recolección, Adaptación y producción de biomasa de plantas medicinales y aromáticas de la sierra ecuatoriana Informe final Agosto 1995 Julio 1997 Velásquez, J; Mazón, N; Monteros, A; Barrera, J.

## Anexo 2. Formato de colecta de Germoplasma INIAP-Departamento de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF)

**INIAP** **FORMATO DE COLECTA DE GERMOPLASMA**  
**INIAP - DEPARTAMENTO DE RECURSOS FITOGENÉTICOS Y BIOTECNOLOGIA (DENAREF)**

ACCESIÓN No. .... INSTITUTO COLECTOR: ..... COLECTOR (ES): ..... FECHA: d. .... / m. .... / a. ....  
 GÉNERO: ..... ESPECIE: ..... SSP: .....  
 NOMBRE LOCAL: ..... GRUPO ÉTNICO: ..... IDIOMA: .....  
 PAÍS: ..... PROVINCIA: ..... CANTÓN: ..... PARROQUIA: .....  
 LOCALIDAD: ..... NOMBRE DEL PREDIO: ..... PROPIETARIO: .....  
 LOCALIZACIÓN DEL SITIO (km) - Norte / Sur: ..... DESDE: ..... HASTA: .....  
 LATITUD: ..... N/S LONGITUD: ..... E/W ALTITUD: ..... msnm

ESTADO DEL GERMOPLASMA: 0) se desconoce 1) silvestre 2) maleza 3) material de mejoramiento 4) cultivar nativo  
 5) cultivar mejorado 6) material del agricultor 7) variedades obsoletas 8) otros .....

FUENTE DE COLECCIÓN: 1) Hábitat silvestre 2) Campo cultivado 3) Mercado 4) Instituto de investigación 5) Otro  
 1.1 bosque / arboleda 2.1 finca 3.1 ciudad 4.1 línea de mejoramiento  
 1.2 matorral 2.2 huerto 3.2 pueblo 4.2 material avanzado  
 1.3 pastizal 2.3 jardín 3.3 otros sistemas de compra 4.3 variedad obsoleta  
 1.4 desierto / tundra 2.4 barbecho 2.5 pastura

TIPO DE MUESTRA COLECTADA: 1) Semilla 2) Tallo 3) Polen 4) in vitro 5) otro .....

FRECUENCIA DE LA MUESTRA: 1) algunos individuos dispersos 2) muy escasos (menos del 1%) 3) escasa (cubre 1 - 5 %)  
 4) presente (cubre de 5 - 25 %) 5) alta (mayor del 25%)

LA POBLACIÓN ESTÁ AISLADA DE OTRAS: SI ..... NO ..... SE ENCUENTRA PARIENTES CULTIVADOS CERCA SI ..... NO .....

NÚMERO DE PLANTAS MUESTREADAS: ..... en ..... m<sup>2</sup>

ESTADO FENOLÓGICO DE LA POBLACIÓN: 1) vegetativo 2) floración 3) con semillas maduras

USO DEL MATERIAL: 1) alimento (procesamiento) 2) fruto 3) medicinal 4) bebida 5) fibra  
 6) artesanal 7) forraje 8) construcción 9) ornamental/cultural 10) otro .....

PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA: 1) tallo 2) rama 3) hoja 4) corteza 5) rizoma 6) flor / inflorescencia  
 7) fruto 8) semilla 9) raíz 10) tubérculo 11) otro .....

FOTOGRAFÍA: SI ..... NO ..... EJEMPLAR DE HERBARIO: SI ..... NO .....

MÉTODO DE MUESTREO: Randomizado ..... Selectivo .....

**TOPOGRAFÍA** 1) plano (0-3.5%) 2) casi plano (3.5-2.5%) 3) poco pendiente (3-5%) 4) arbolado (5-12.98%)  
 5) quebrado (12-14.9%) 6) colinado (15-25%) 7) fuertemente accidentado (mayor 25%) 8) acantilados (mayor de 25%)  
 9) otro .....

**PERGAMINOS DEL TERRENO** 1) plantas 2) canchales 3) cultivos 4) forestales 5) tallos  
 6) estrías 7) montañas 8) otros .....

**VEGETACIÓN DE LOS ALREDEDORES** 1) primario 2) secundario 3) bosque nativo 4) arbolado 5) otro .....

**FORMA (GEOMORFOLÓGICA) DEL TERRENO** 1) plano 2) colinado 3) valle 4) montañas 5) ladera  
 6) valles interfluviales 7) cerros 8) cerros 9) cerros 10) cerros 11) cerros 12) cerros 13) cerros 14) cerros 15) cerros 16) cerros 17) cerros 18) cerros 19) cerros 20) cerros 21) cerros 22) cerros 23) cerros 24) cerros 25) cerros 26) cerros 27) cerros 28) cerros 29) cerros 30) cerros 31) cerros 32) cerros 33) cerros 34) cerros 35) cerros 36) cerros 37) cerros 38) cerros 39) cerros 40) cerros 41) cerros 42) cerros 43) cerros 44) cerros 45) cerros 46) cerros 47) cerros 48) cerros 49) cerros 50) cerros 51) cerros 52) cerros 53) cerros 54) cerros 55) cerros 56) cerros 57) cerros 58) cerros 59) cerros 60) cerros 61) cerros 62) cerros 63) cerros 64) cerros 65) cerros 66) cerros 67) cerros 68) cerros 69) cerros 70) cerros 71) cerros 72) cerros 73) cerros 74) cerros 75) cerros 76) cerros 77) cerros 78) cerros 79) cerros 80) cerros 81) cerros 82) cerros 83) cerros 84) cerros 85) cerros 86) cerros 87) cerros 88) cerros 89) cerros 90) cerros 91) cerros 92) cerros 93) cerros 94) cerros 95) cerros 96) cerros 97) cerros 98) cerros 99) cerros 100) cerros

**FORMA DE LA PENDIENTE** 1) ladera 2) colinado 3) cerros 4) cerros 5) cerros 6) cerros 7) cerros 8) cerros 9) cerros 10) cerros 11) cerros 12) cerros 13) cerros 14) cerros 15) cerros 16) cerros 17) cerros 18) cerros 19) cerros 20) cerros 21) cerros 22) cerros 23) cerros 24) cerros 25) cerros 26) cerros 27) cerros 28) cerros 29) cerros 30) cerros 31) cerros 32) cerros 33) cerros 34) cerros 35) cerros 36) cerros 37) cerros 38) cerros 39) cerros 40) cerros 41) cerros 42) cerros 43) cerros 44) cerros 45) cerros 46) cerros 47) cerros 48) cerros 49) cerros 50) cerros 51) cerros 52) cerros 53) cerros 54) cerros 55) cerros 56) cerros 57) cerros 58) cerros 59) cerros 60) cerros 61) cerros 62) cerros 63) cerros 64) cerros 65) cerros 66) cerros 67) cerros 68) cerros 69) cerros 70) cerros 71) cerros 72) cerros 73) cerros 74) cerros 75) cerros 76) cerros 77) cerros 78) cerros 79) cerros 80) cerros 81) cerros 82) cerros 83) cerros 84) cerros 85) cerros 86) cerros 87) cerros 88) cerros 89) cerros 90) cerros 91) cerros 92) cerros 93) cerros 94) cerros 95) cerros 96) cerros 97) cerros 98) cerros 99) cerros 100) cerros

**ASPECTO DE PENDIENTE (ORIENTACIÓN)** Norte Sur Este Oeste

**DONDE SE DUELO** 1) poco 2) moderado 3) mucho 4) excesivo 5) otros .....

**COLORES DEL SUELO** 1) blanco 2) rojo 3) negro 4) café amarillento 5) pardo  
 6) pardo oscuro 7) café claro 8) café oscuro 9) café muy oscuro 10) café muy oscuro 11) café muy oscuro 12) café muy oscuro 13) café muy oscuro 14) café muy oscuro 15) café muy oscuro 16) café muy oscuro 17) café muy oscuro 18) café muy oscuro 19) café muy oscuro 20) café muy oscuro 21) café muy oscuro 22) café muy oscuro 23) café muy oscuro 24) café muy oscuro 25) café muy oscuro 26) café muy oscuro 27) café muy oscuro 28) café muy oscuro 29) café muy oscuro 30) café muy oscuro 31) café muy oscuro 32) café muy oscuro 33) café muy oscuro 34) café muy oscuro 35) café muy oscuro 36) café muy oscuro 37) café muy oscuro 38) café muy oscuro 39) café muy oscuro 40) café muy oscuro 41) café muy oscuro 42) café muy oscuro 43) café muy oscuro 44) café muy oscuro 45) café muy oscuro 46) café muy oscuro 47) café muy oscuro 48) café muy oscuro 49) café muy oscuro 50) café muy oscuro 51) café muy oscuro 52) café muy oscuro 53) café muy oscuro 54) café muy oscuro 55) café muy oscuro 56) café muy oscuro 57) café muy oscuro 58) café muy oscuro 59) café muy oscuro 60) café muy oscuro 61) café muy oscuro 62) café muy oscuro 63) café muy oscuro 64) café muy oscuro 65) café muy oscuro 66) café muy oscuro 67) café muy oscuro 68) café muy oscuro 69) café muy oscuro 70) café muy oscuro 71) café muy oscuro 72) café muy oscuro 73) café muy oscuro 74) café muy oscuro 75) café muy oscuro 76) café muy oscuro 77) café muy oscuro 78) café muy oscuro 79) café muy oscuro 80) café muy oscuro 81) café muy oscuro 82) café muy oscuro 83) café muy oscuro 84) café muy oscuro 85) café muy oscuro 86) café muy oscuro 87) café muy oscuro 88) café muy oscuro 89) café muy oscuro 90) café muy oscuro 91) café muy oscuro 92) café muy oscuro 93) café muy oscuro 94) café muy oscuro 95) café muy oscuro 96) café muy oscuro 97) café muy oscuro 98) café muy oscuro 99) café muy oscuro 100) café muy oscuro

**TEXTURA DEL SUELO** 1) arenoso 2) franco 3) arcilloso 4) orgánico 5) otros .....

**PEDREGOSIDAD** 1) escasa 2) baja 3) media 4) alta 5) otros .....

**EROSIÓN DEL SUELO** 1) baja 2) intermedia 3) alta 4) muy alta 5) otros .....

**CLIMA (DESCRIPCIONES)** 1) templado 2) frío 3) caliente 4) húmedo 5) seco 6) otros .....

**USO** 1) agrícola 2) ganadero 3) forestal 4) recreativo 5) otros .....

**PRÁCTICAS CULTURALES** 1) riego 2) fertilización 3) poda 4) poda 5) poda 6) poda 7) poda 8) poda 9) poda 10) poda 11) poda 12) poda 13) poda 14) poda 15) poda 16) poda 17) poda 18) poda 19) poda 20) poda 21) poda 22) poda 23) poda 24) poda 25) poda 26) poda 27) poda 28) poda 29) poda 30) poda 31) poda 32) poda 33) poda 34) poda 35) poda 36) poda 37) poda 38) poda 39) poda 40) poda 41) poda 42) poda 43) poda 44) poda 45) poda 46) poda 47) poda 48) poda 49) poda 50) poda 51) poda 52) poda 53) poda 54) poda 55) poda 56) poda 57) poda 58) poda 59) poda 60) poda 61) poda 62) poda 63) poda 64) poda 65) poda 66) poda 67) poda 68) poda 69) poda 70) poda 71) poda 72) poda 73) poda 74) poda 75) poda 76) poda 77) poda 78) poda 79) poda 80) poda 81) poda 82) poda 83) poda 84) poda 85) poda 86) poda 87) poda 88) poda 89) poda 90) poda 91) poda 92) poda 93) poda 94) poda 95) poda 96) poda 97) poda 98) poda 99) poda 100) poda

**PRÁCTICAS DE ASOCIACIÓN O ESPECIES SILVESTRES RELACIONADAS** .....

**PLAGAS Y ENFERMEDADES PRESENTES** .....

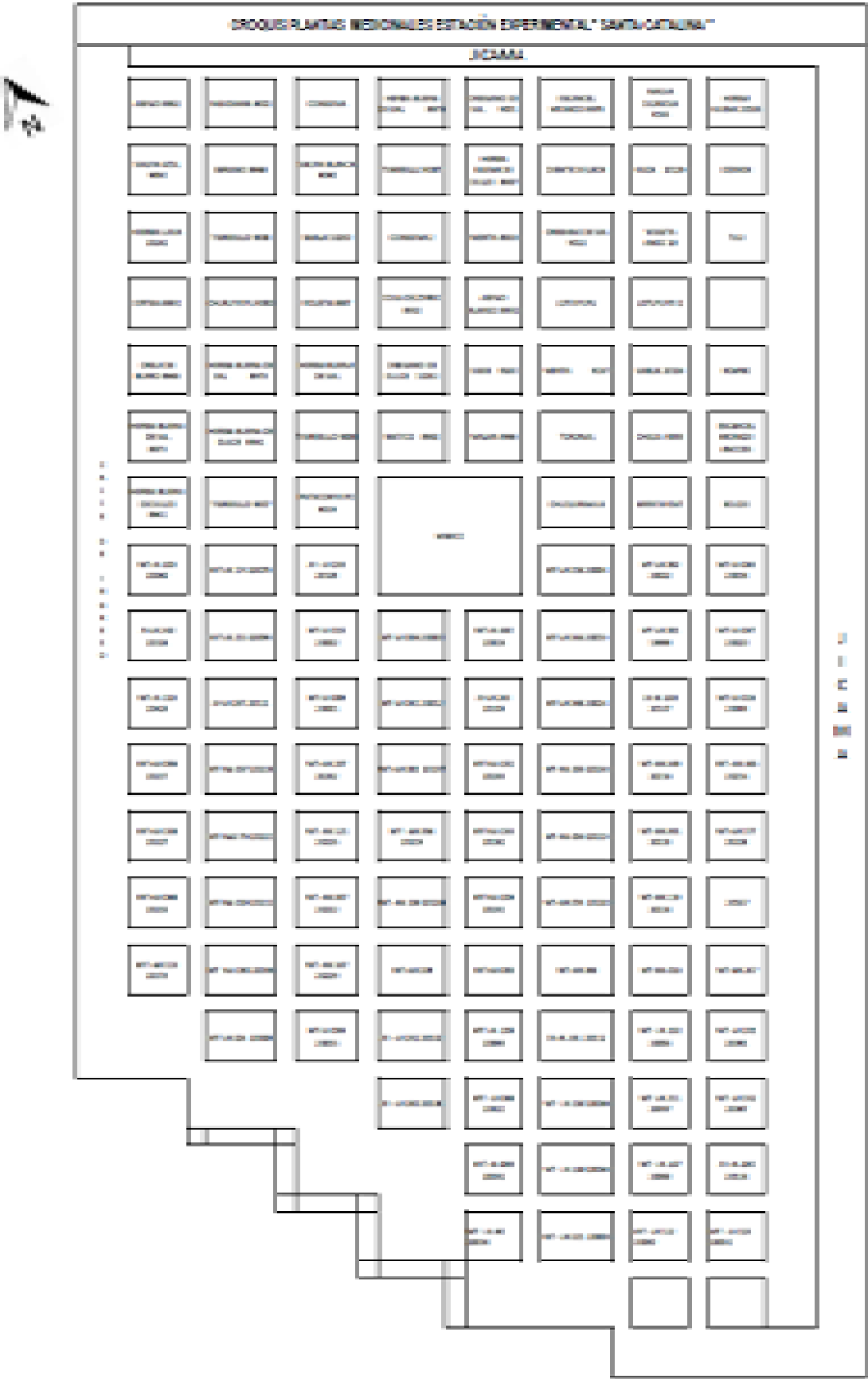
**OBSERVACIONES** .....

Fecha de campo: ..... Fecha de recolección: .....  
 Fecha de análisis: ..... Fecha de publicación: .....

Anexo 3. Croquis Jardín Plantas Medicinales Granja Experimental Tumbaco



Anexo 4. Croquis Jardín Plantas Medicinales Estación Experimental Santa Catalina

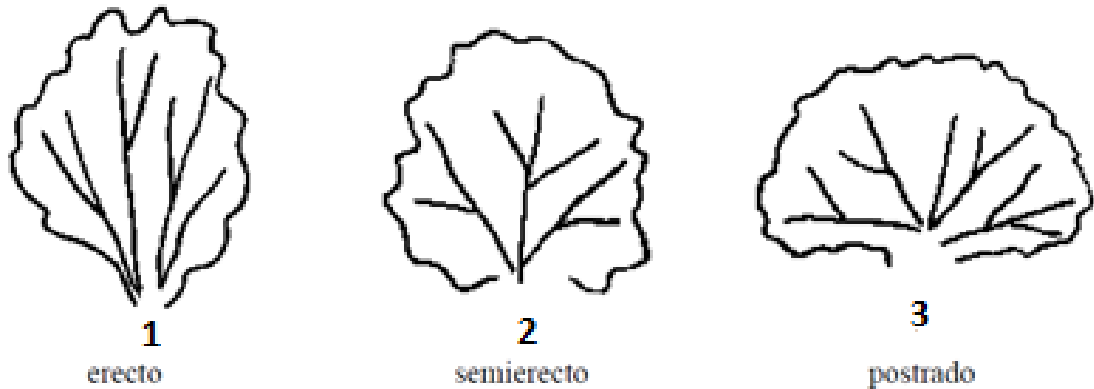


## Anexo 5. Descriptores generales para plantas medicinales

### PLANTA

#### 1. Hábito de crecimiento (ECPGR, 2011).

Se evaluará 6 plantas a los 45 días después del trasplante, de forma visual con la siguiente escala:



**Figura 2.** Hábito de crecimiento.

#### 2. Altura de la planta [cm] (ECPGR, 2011).

Se medirá 6 plantas a los 60 días después del trasplante a partir del nivel del suelo hasta el ápice de la rama más grande con la ayuda de una cinta métrica.

#### 3. Hábito de crecimiento de los brotes (UPOV, 2008).

Se evaluará 6 plantas a los 60 días después del trasplante y/o cuando las plantas presente el 50% de floración.



**Figura 3.** Hábito de crecimiento de los brotes

### TALLO

#### 4. Color del tallo (Carvajal, 2008).

Se evaluará 6 plantas, utilizando la tabla de colores propuesta por Royal Horticultural Society (RHS 2007) en la parte media de la planta a los 60 días del trasplante.



### **5. Presencia de antocianina en el tallo (Carvajal, 2008).**

Se valorará mediante una observación directa de la parte media e inferior del tallo de 6 plantas a los 60 días después del trasplante.

Ausente 0

Presente 1

### **6. Pubescencia del tallo (ECPGR, 2011).**

Se evaluará mediante el tacto y visualmente en la parte inferior y media de la planta a los 45 días del trasplante o cuando la planta presente el 50% de floración.

Glabra 1

Pubescente 2

### **7. Posición de la pubescencia del tallo (Carvajal, 2008).**

Se lo evaluará de manera visual dividiendo imaginariamente a la planta en tres tercios a los 45 días del trasplante.

Parte Terminal del tallo 1

Parte media del tallo 2

Parte inferior del tallo 3

Todo el tallo 4

### **8. Densidad de la pubescencia del tallo (Carvajal, 2008).**

Se estimará mediante el tacto a los 45 días después del trasplante a partir de los cinco centímetros de la base del tallo.

Muy escasa 1

Escasa 2

Medio 3

Densa 4

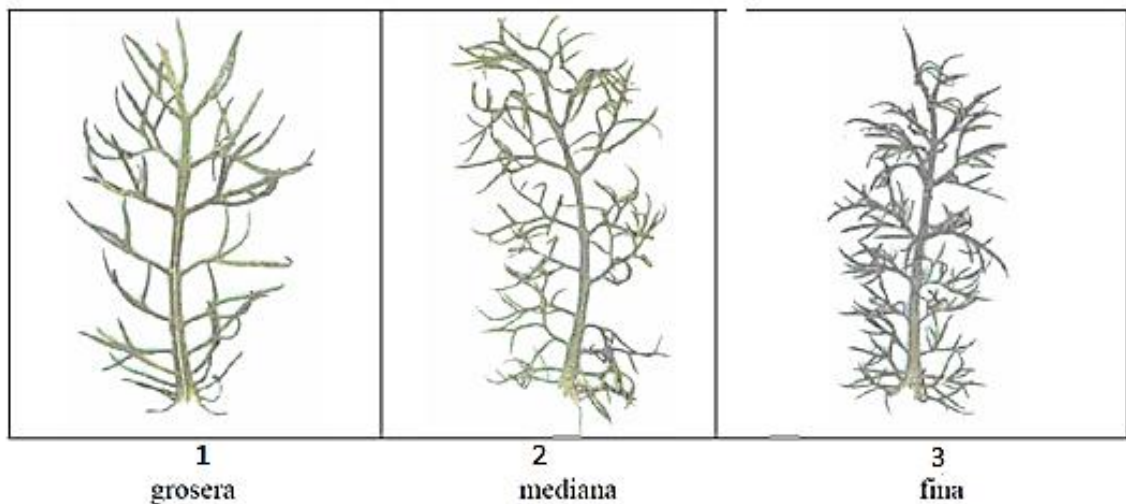
Muy denso 5

### **9. Número de entrenudos (Carvajal, 2008).**

Se contará en el tallo principal desde la base de la planta hasta el nudo de la primera inflorescencia cuando la planta presente el 50% de floración o a los 60 días después del trasplante.

### **10. Forma de la ramificación (UPOV, 2008).**

Se determinará la ramificación cuando la planta presente el 50% de floración o a los 60 días después del trasplante.



**Figura 4.** Forma de la ramificación

**11. Diámetro de los entrenudos [cm] (Carvajal, 2008).**

Medido en el tallo principal o medio utilizando un calibrador en la parte media de la planta cuando presente el 50% de floración o a los 60 días después del trasplante.

**12. Presencia de estrías en el tallo (Carvajal, 2008).**

Se realizará en la parte inferior y media de la planta cuando presente el 50% de la floración o a los 60 días después del trasplante.

Ausentes 0

Presentes 1

**13. Color de estrías (Carvajal, 2008).**

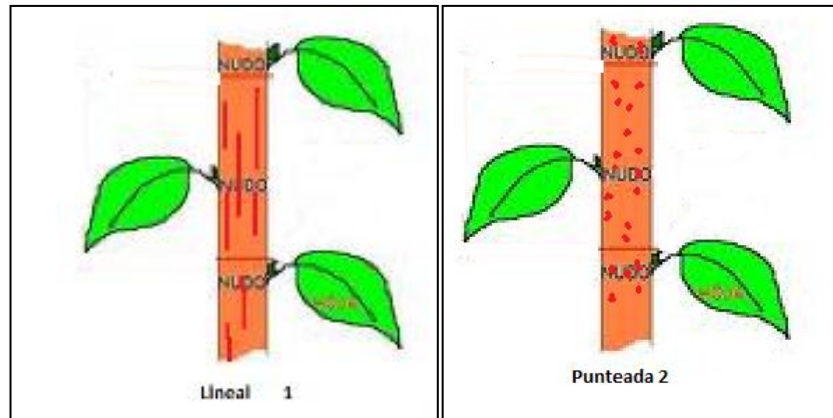
El color de las estrías se determinará utilizando la tabla de colores propuesta por Royal Horticultural Society (RHS, 2007), en la parte media del tallo a los 60 días después del trasplante.

**14. Forma de las estrías (Carvajal, 2008).**

Observación que se realizará en la parte medio e inferior de la planta cuando presente el 50% de la floración o a los 60 días después del trasplante.

Lineal 1

Punteada. 2



**Figura 5.** Forma de las estrías.

**15. Densidad de ramificación (ECPGR, 2011).**

Se evaluará en 6 plantas a los 45 días después del trasplante utilizando la siguiente escala:

Escasa	1
Intermedia	2
Densa	3

**16. Número de tallos por planta (ECPGR, 2011).**

Se contará los tallos principales de cada planta a los 60 días después del trasplante.

**HOJAS**

**17. Diámetro del pecíolo de la hoja [cm] (Carvajal, 2008).**

Se evaluará 10 hojas a la madurez fisiológica o cuando la planta presente 10 nudos por cada rama, en la parte media de la planta medido con la ayuda de un calibrador.

**18. Longitud del pecíolo [cm] (Carvajal, 2008).**

Medido en 10 hojas que han alcanzado la madurez fisiológica ubicadas en la parte media de la planta con la ayuda de un calibrador o cuando presenten 10 nudos por cada rama.

**19. Ancho del pecíolo [cm] (Carvajal, 2008).**

Medida en 10 hojas que hayan alcanzado la madurez fisiológica o cuando presenten 10 nudos por cada rama con la ayuda de un calibrador.

**20. Presencia de pubescencia en el pecíolo (Carvajal, 2008).**

Se evaluará mediante el tacto y de manera visual en hojas bien desarrolladas en la parte media de las plantas cuando, a la madurez fisiológica de las mismas o cuando presenten 10 nudos por cada rama.

Ausente	0
Presente	1

### 21. Longitud de la hoja (Carvajal, 2008).

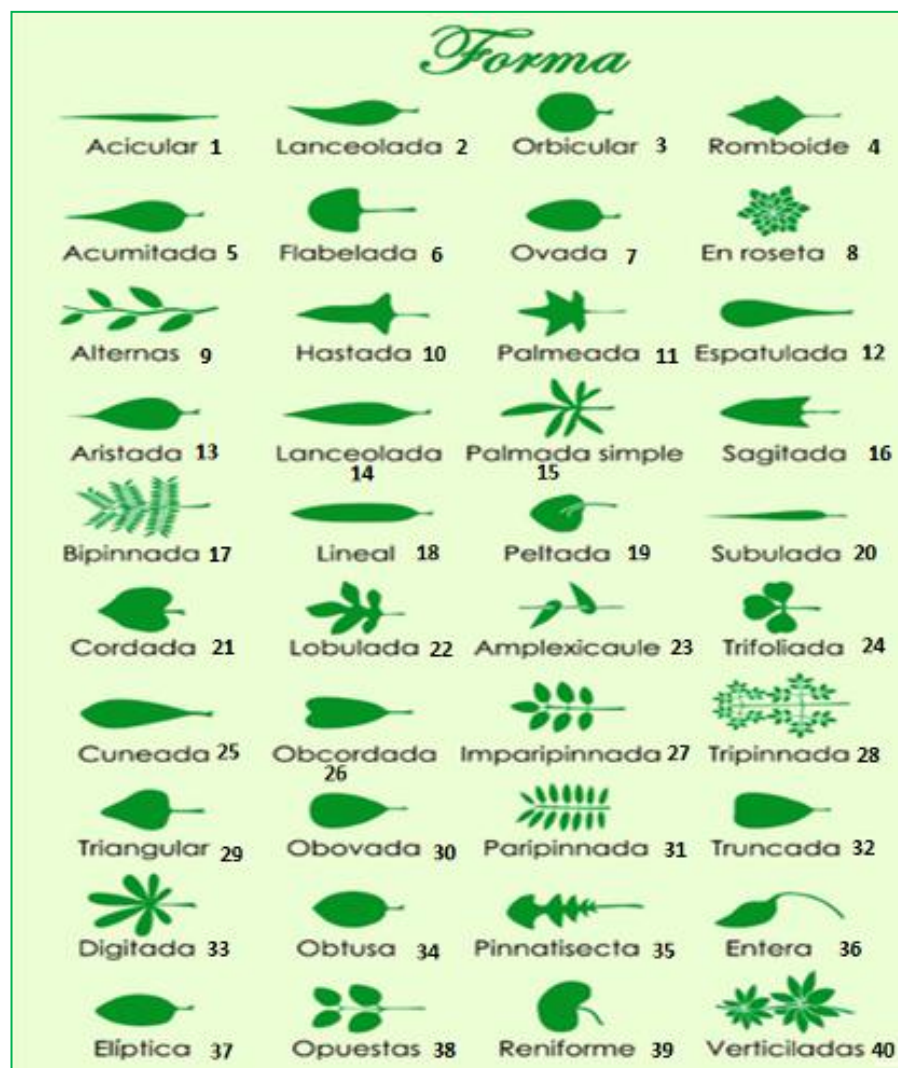
Se medirá 10 hojas de la parte media de la planta con la ayuda de un calibrador, a la madurez fisiológica de las mismas o cuando presenten 10 nudos por cada rama.

### 22. Ancho de la hoja (Carvajal, 2008).

Se medirá 10 hojas con un calibrador la parte central de la hoja, a la madurez fisiológica de las mismas o cuando presenten 10 nudos por cada rama.

### 23. Forma de la hoja (Carvajal, 2008).

Se evaluará en 10 hojas bien desarrolladas en la parte media de la planta, a la madurez fisiológica de la planta o cuando presenten 10 nudos por cada rama.



**Figura 6.** Forma de la hoja

### 24. Color del haz (Carvajal, 2008).

Se determinará el color del haz utilizando la tabla de colores propuesta por Royal Horticultural Society (RHS, 2007), a la madurez fisiológica de la planta o cuando presenten 10 nudos por cada rama, en 10 hojas bien desarrolladas de la parte media de la planta.

**25. Color del envés (Carvajal, 2008).**

Se determinará el color del haz utilizando la tabla de colores propuesta por Royal Horticultural Society (RHS, 2007), a la madurez fisiológica de la planta o cuando presenten 10 nudos por cada rama, en 10 hojas bien desarrolladas de la parte media de la planta.

**26. Presencia de pubescencia en el haz (Carvajal, 2008).**

La pubescencia en el haz se lo observará en 10 hojas bien desarrolladas de la parte media de la planta, a la madurez fisiológica o cuando presenten 10 nudos por cada rama.

Ausente	0
Presente	1

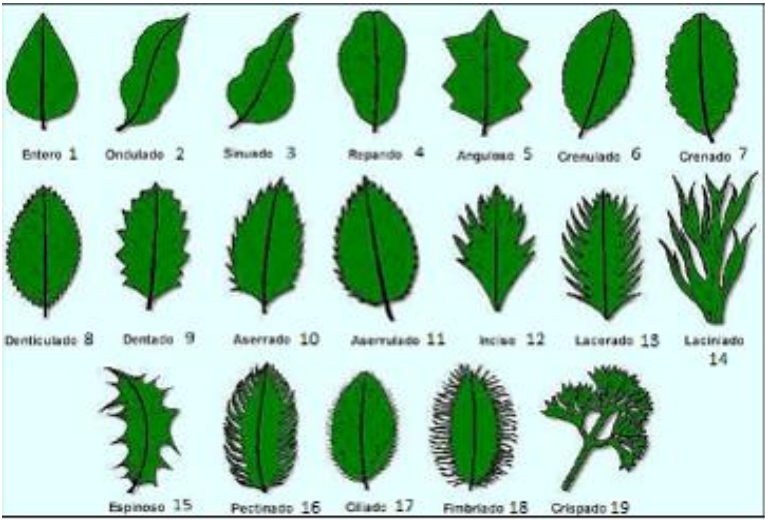
**27. Presencia de pubescencia en el envés de la hoja (Carvajal, 2008).**

La pubescencia en el envés se lo observará en 10 hojas bien desarrolladas de la parte media de la planta, a la madurez fisiológica o cuando presenten 10 nudos por cada rama.

Ausente	0
Presente	1

**28. Margen de la Hoja (Carvajal, 2008).**

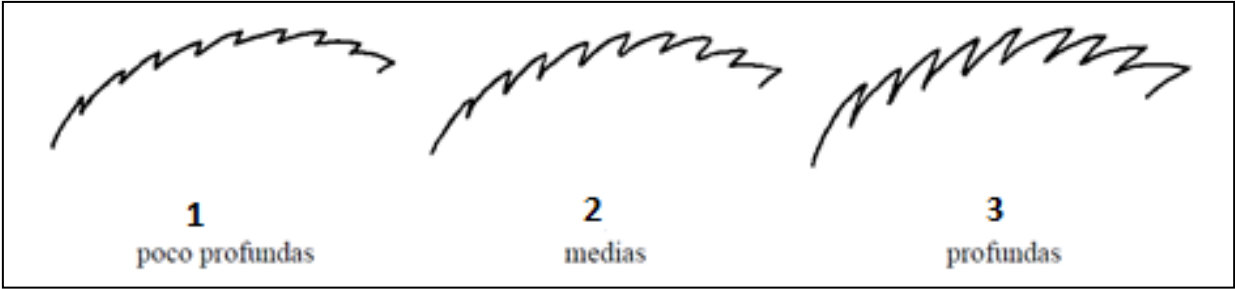
El margen de las hojas se observará en 10 hojas bien desarrolladas de la parte media de la planta, a la madurez fisiológica o cuando presenten 10 nudos por cada rama.



**Figura 7.** Margen de las hojas

**29. Profundidad de las incisiones del borde (ECPGR, 2011).**

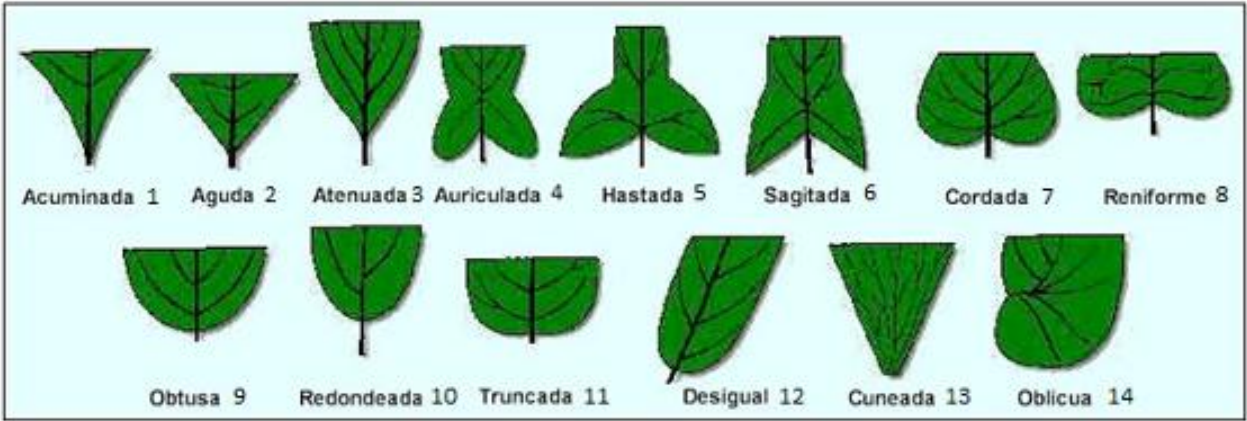
Se evaluará en 10 hojas bien desarrolladas de la parte media de la planta, a la madurez fisiológica o cuando presenten 10 nudos por cada rama.



**Figura 8.** Profundidad de las incisiones del borde

**30. Forma de la base de las hojas (ECPGR, 2011).**

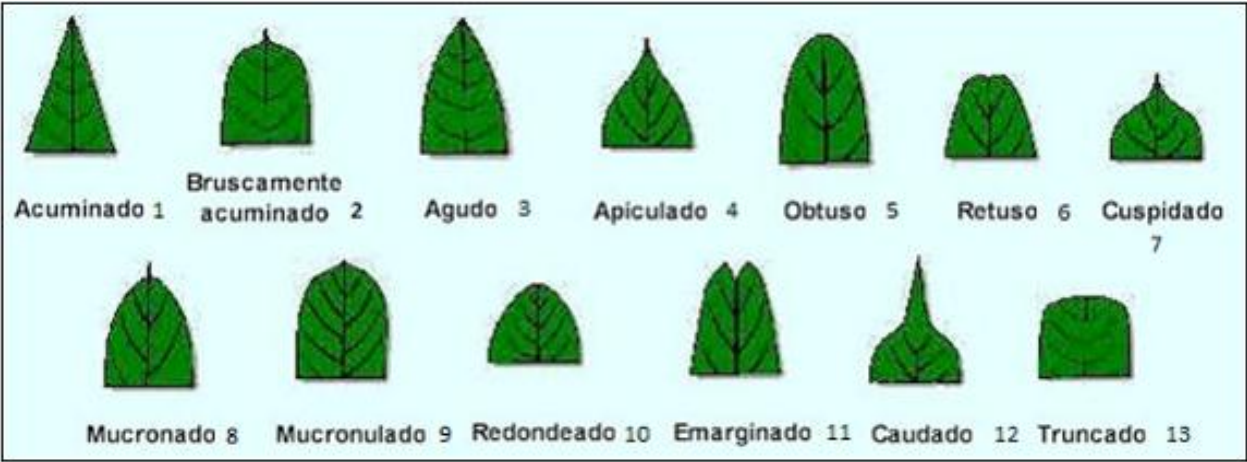
La base de la hoja se lo evaluará en 10 hojas bien desarrolladas de la parte media de la planta, a la madurez fisiológica o cuando presenten 10 nudos por cada rama.



**Figura 9.** Forma de la base de la hoja

**31. Forma del ápice de la hoja (ECPGR, 2011).**

La base de la hoja se lo evaluará en 10 hojas bien desarrolladas de la parte media de la planta, a la madurez fisiológica o cuando presenten 10 nudos por cada rama.



**Figura 10.** Forma del ápice de la hoja



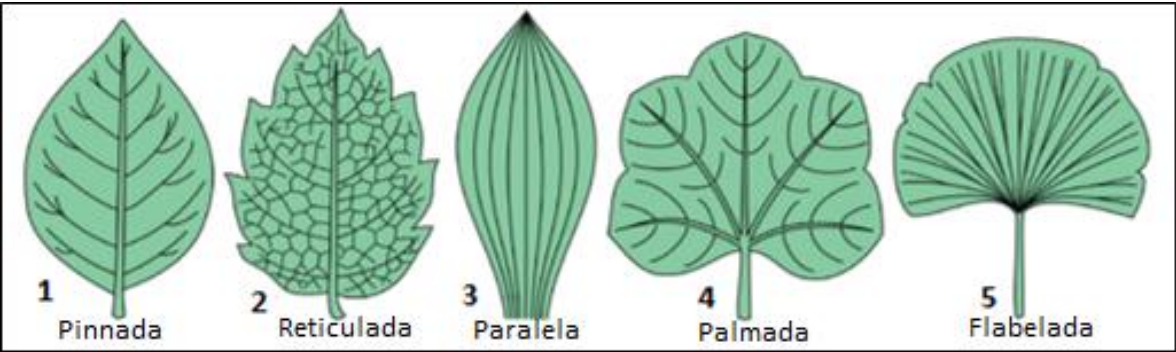
**32. Presencia cutina en la hoja (Carvajal, 2008).**

La presencia de una capa cerosa en las hojas será evaluada con el tacto en 10 hojas bien desarrolladas de la parte media de la planta, a la madurez fisiológica o cuando presenten 10 nudos por cada rama.

Ausente	0
Presente en el haz	1
Presente en el envés	2
Presente en ambos	3

**33. Tipo de nervaduras (Carvajal, 2008).**

El tipo de venación que presenten las hojas se los evaluará en 10 hojas bien desarrollas de la parte media de la planta, a la madurez fisiológica o cuando presenten 10 nudos por cada rama.



**Figura 11.** Tipo de venación de las hojas

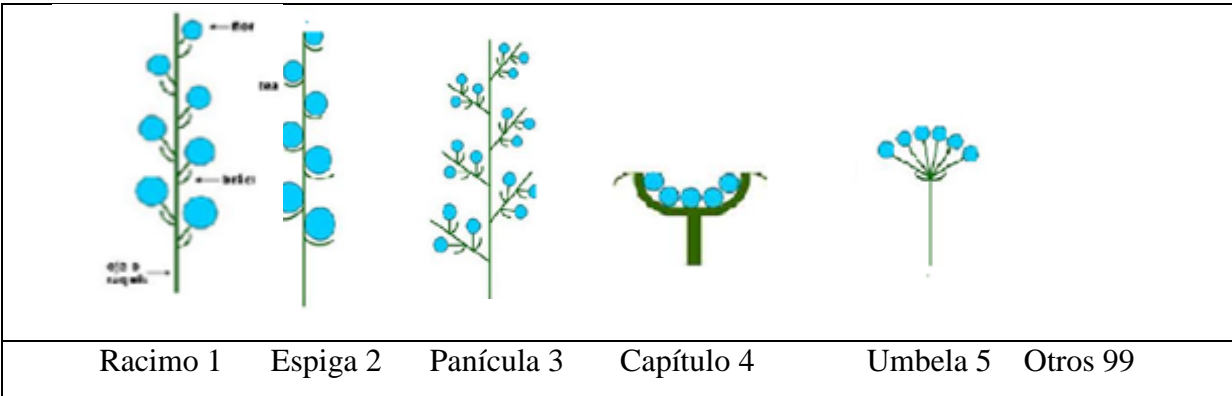
**FLOR**

**34. Días a la floración (ECPGR, 2011).**

Se tomará los días desde trasplante hasta cuando la planta presente el 75% de floración.

**35. Tipo de inflorescencias (Carvajal, 2008).**

Se determinará cuando la planta presente el 50% de floración. Esta medición se realizará de forma visual, utilizando la siguiente escala:



**Figura 12.** Tipo de inflorescencias presente en plantas medicinales

**36. Longitud de la inflorescencia [cm] (UPOV, 2008).**

Se medirá 10 inflorescencias, cuando la planta presente el 50% de floración, desde la base del pedúnculo hasta el ápice terminal, se registrará con un calibrador.

**37. Longitud del pedúnculo [cm] (ECPGR, 2011)**

Se medirá 10 pedúnculos, cuando la planta presente el 50% de floración, la medida se tomará desde el punto de inserción en el tallo hasta la inserción con el cáliz, se registrará con un calibrador.

**38. Diámetro del pedúnculo [cm] (ECPGR, 2011).**

Se tomará en la parte media del pedúnculo, esta variable se registrará en 10 pedúnculos, cuando la planta presente el 50% de floración, se registrará con un calibrador.

**39. Color del pedúnculo floral (ECPGR, 2011).**

Se determinará según la tabla de colores de Royal Horticultural Society (RHS, 2007), cuando la planta presente el 50% de floración.

**40. Densidad de flores (ECPGR, 2011).**

Se evaluará cuando la planta presente el 75% de floración y se realizará de forma visual utilizando la siguiente escala:

Escasa	1
Medio	2
Densa	3

**41. Color del cáliz (Carvajal, 2008).**

Se determinará según la tabla de colores de Royal Horticultural Society (RHS, 2007), cuando la planta presente el 50% de floración.

**42. Presencia de antocianinas en el cáliz (ECPGR, 2011).**

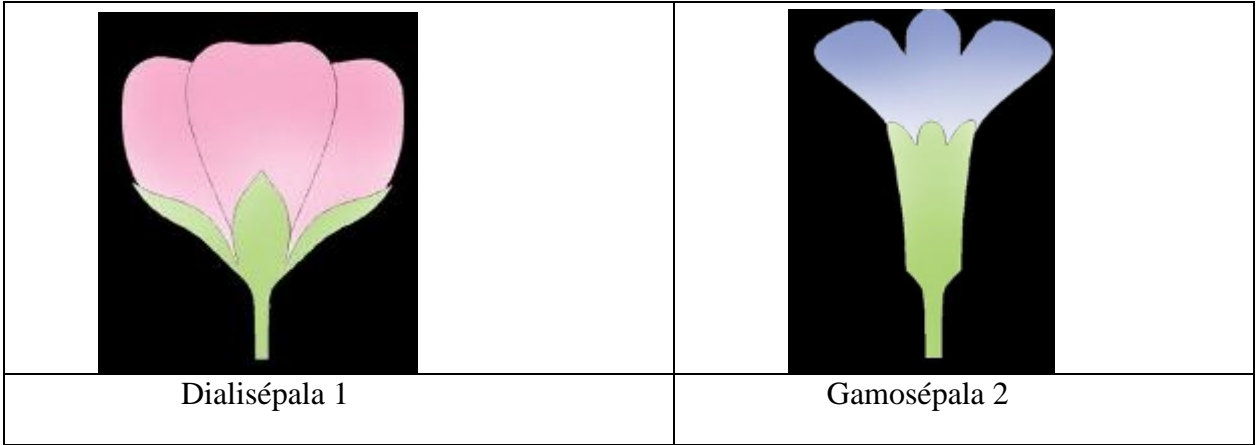
Se determinará de forma visual, cuando las flores se encuentren completamente abiertas y la planta presente el 50% de floración de acuerdo a la siguiente escala:

Ausente	0
Presente	1

**43. Tipo de cáliz (Por separación de los sépalos) (Carvajal, 2008).**

Se determinará de forma visual, cuando las flores se encuentren completamente abiertas y la planta presente el 50% de floración de acuerdo a la siguiente escala:





**Figura 13.** Tipo de cáliz por separación de los sépalos de planta medicinales

**44. Presencia de pubescencias en el cáliz (ECPGR, 2011).**

Se determinará de forma visual, cuando las flores se encuentren completamente abiertas y la planta presente el 50% de floración, de acuerdo a la siguiente escala:

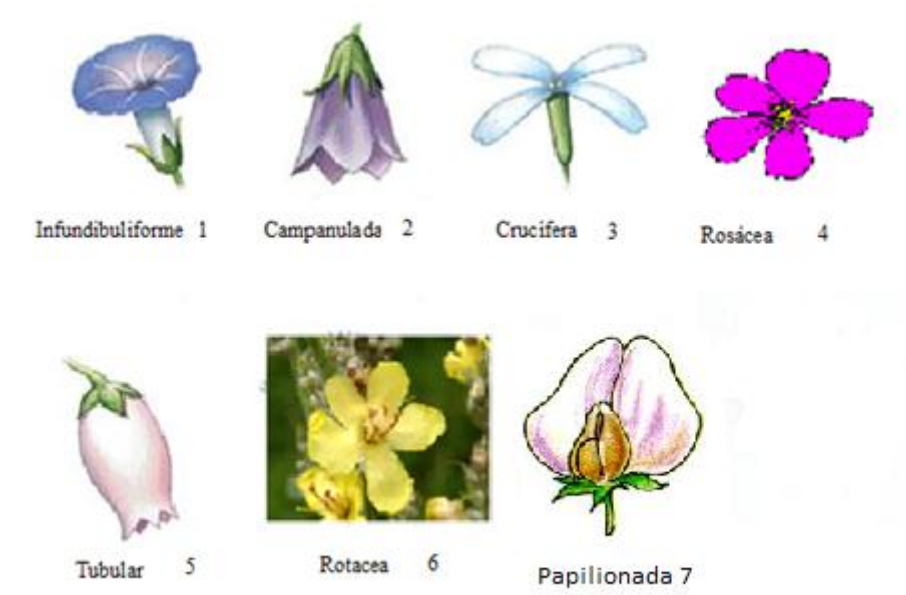
- Ausente        0  
Presente       1

**45. Color de la flor (ECPGR, 2011).**

Se determinará según la tabla de colores de Royal Horticultural Society (RHS, 2007). Cuando la planta presente el 50% de floración.

**46. Forma de la corola (ECPGR, 2011).**

Se determinará de forma visual, cuando las flores se encuentren completamente abiertas y la planta presente el 50% de floración de acuerdo a la siguiente escala:



**Figura 14.** Forma de la corola de plantas medicinales

#### 47. Presencia de pubescencias en la corola (ECPGR, 2011).

Se determinará de forma visual, cuando las flores se encuentren completamente abiertas y la planta presente el 50% de floración, de acuerdo a la siguiente escala:

Ausente 0

Presente 1

#### 48. Longitud del pétalo [cm] (Carvajal, 2008).

La variable se evaluará en 10 pétalos desde el punto de inserción con el cáliz hasta el ápice del pétalo, cuando la planta presente el 50% de floración, se registrará con un calibrador.

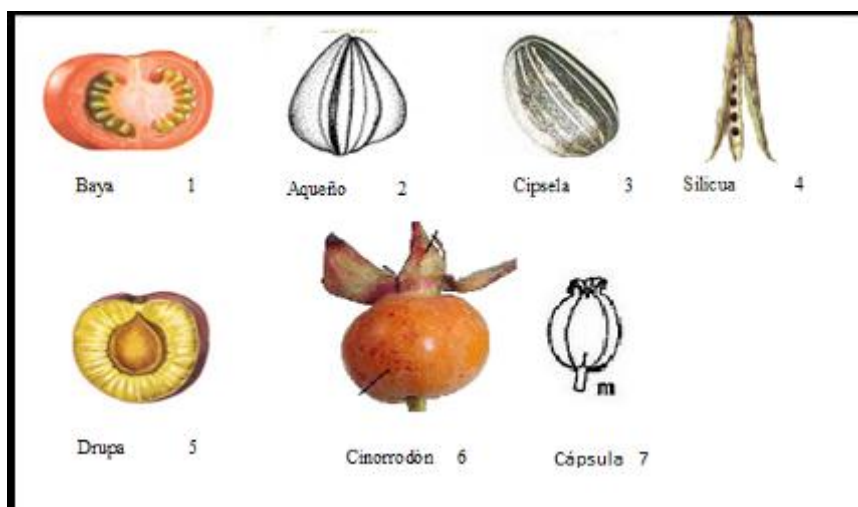
#### 49. Ancho del pétalo [cm] (Carvajal, 2008).

La variable se evaluará en 10 pétalos en la parte media del pétalo, cuando la planta presente el 50% de floración, se registrará con un calibrador.

### FRUTO Y SEMILLAS

#### 50. Tipo de fruto (Carvajal, 2008).

La evaluación se realizará de forma visual cuando el 50% de la planta presenten frutos maduros con la siguiente escala:



**Figura 15.** Frutos de planta medicinales

#### 51. Peso de 100 semillas [g] (ECPGR, 2011).

Se pesarán 100 semillas empleando una balanza de precisión.

#### 52. Tipo de semilla (Carvajal, 2008).

Se determinará de forma visual, retirando la cutícula y observando los cotiledones con la siguiente escala:

Monocotiledóneas 1

Dicotiledóneas 2

**Anexo 6.** Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con forma de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014

<b>Hábito de crecimiento</b>	<b>Forma de la hoja</b>		
	<b>Imparipinnada</b>	<b>Pinnatisecta</b>	<b>Total</b>
<b>Erecto</b>	72,73	0,00	72,73
<b>Semierecto</b>	9,09	0,00	9,09
<b>Postrado</b>	0,00	18,18	18,18
<b>Total</b>	81,82	18,18	100,00

**Anexo 7.** Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con margen de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014

<b>Hábito de crecimiento</b>	<b>Margen de la hoja</b>			
	<b>Laciniado</b>	<b>Lacerado</b>	<b>Dentado</b>	<b>Total</b>
<b>Erecto</b>	72,73	0,00	0,00	72,73
<b>Semierecto</b>	9,09	0,00	0,00	9,09
<b>Postrado</b>	0,00	9,09	9,09	18,18
<b>Total</b>	81,82	9,09	9,09	100,00

**Anexo 8.** Relación entre los caracteres forma de la hoja con margen de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

<b>Forma de la hoja</b>	<b>Margen de la hoja</b>			
	<b>Laciniado</b>	<b>Lacerado</b>	<b>Dentado</b>	<b>Total</b>
<b>Imparipinnada</b>	81,82	0,00	0,00	81,82
<b>Pinnatisecta</b>	0,00	9,09	9,09	18,18
<b>Total</b>	81,82	9,09	9,09	100,00

**Anexo 9.** Relación entre los caracteres margen de la hoja con forma del ápice de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Asteraceae. Tumbaco Ecuador 2014.

<b>Margen de la hoja</b>	<b>Forma del ápice de la hoja</b>		
	<b>Apiculado</b>	<b>Mucronado</b>	<b>Total</b>
<b>Laciniado</b>	81,82	0,00	81,82
<b>Lacerado</b>	0,00	9,09	9,09
<b>Dentado</b>	9,09	0,00	9,09
<b>Total</b>	90,91	9,09	100,00

**Anexo 10.** Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con margen de la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

<b>Hábito de crecimiento</b>	<b>Margen de la hoja</b>			
	<b>Crenado</b>	<b>Anguloso</b>	<b>Aserrulado</b>	<b>Total</b>
<b>Semierecto</b>	10,00	0,00	0,00	10,00
<b>Erecto</b>	0,00	80,00	10,00	90,00
<b>Total</b>	10,00	80,00	10,00	100,00

**Anexo 11.** Relación entre los caracteres hábito de crecimiento con presencia de cutina en la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

<b>Hábito de crecimiento</b>	<b>Presencia de cutina en la hoja</b>		
	<b>Presente en ambos</b>	<b>Ausente</b>	<b>Total</b>
<b>Semierecto</b>	10,00	0,00	10,00
<b>Erecto</b>	0,00	90,00	90,00
<b>Total</b>	10,00	90,00	100,00

**Anexo 12.** Relación entre los caracteres margen de la hoja con presencia de cutina en la hoja por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

<b>Margen de la hoja</b>	<b>Presencia de cutina en la hoja</b>		
	<b>Presente en ambos</b>	<b>Ausente</b>	<b>Total</b>
<b>Crenado</b>	10,00	0,00	10,00
<b>Anguloso</b>	0,00	80,00	80,00
<b>Aserrulado</b>	0,00	10,00	10,00
<b>Total</b>	10,00	90,00	100,00

**Anexo 13.** Relación entre los caracteres forma de la corola con presencia pubescencia en la corola por el análisis de correspondencia en la familia Geraniaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

<b>Forma de la Corola</b>	<b>Presencia pubescencia en la corola</b>		
	<b>Presente</b>	<b>Ausente</b>	<b>Total</b>
<b>Rotácea</b>	10,00	0,00	10,00
<b>Rosácea</b>	0,00	90,00	90,00
<b>Total</b>	10,00	90,00	100,00

**Anexo 14.** Relación entre los caracteres color del tallo con pubescencia del tallo por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

<b>Color del tallo</b>	<b>Pubescencia del tallo</b>		
	<b>Glabra</b>	<b>Pubescente</b>	<b>Total</b>
<b>Purpura</b>	4,35	0,00	4,35
<b>Violeta</b>	0,00	8,70	8,70
<b>Verde</b>	13,04	30,43	43,48
<b>Amarillo verdoso</b>	0,00	34,78	34,78
<b>Rojo purpura</b>	8,70	0,00	8,70
<b>Total</b>	26,09	73,91	100,00

**Anexo 15.** Relación entre los caracteres color del tallo con posición de la pubescencia del tallo por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

Color del tallo	Posición de la pubescencia del tallo			
	Ausente	Parte media del tallo	Todo el tallo	Total
Purpura	4,35	0,00	0,00	4,35
Violeta	0,00	8,70	0,00	8,70
Verde	13,04	0,00	30,43	43,48
Amarillo verdoso	0,00	0,00	34,78	34,78
Rojo purpura	8,70	0,00	0,00	8,70
Total	26,09	8,70	65,22	100,00

**Anexo 16.** Relación entre los caracteres color del tallo con forma de las estrías por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

Color del tallo	Forma de las estrías			
	Punteada	Lineal	Ausente	Total
Purpura	4,35	0,00	0,00	4,35
Violeta	4,35	4,35	0,00	8,70
Verde	0,00	4,35	39,13	43,48
Amarillo verdoso	8,70	0,00	26,09	34,78
Rojo purpura	0,00	4,35	4,35	8,70
Total	17,39	13,04	69,57	100,00


**Anexo 17.** Relación entre los caracteres color de las estrías con forma de las estrías por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014.

Color de las estrías	Forma de las estrías			
	Punteada	Lineal	Ausente	Total
Naranja	4,35	0,00	0,00	4,35
Ausente	4,35	4,35	69,57	78,26
Purpura	4,35	4,35	0,00	8,70
Verde	4,35	0,00	0,00	4,35
Rojo purpura	0,00	4,35	0,00	4,35
Total	17,39	13,04	69,57	100,00

**Anexo 18.** Relación entre los caracteres tipo de inflorescencia con densidad de flores por el análisis de correspondencia en la familia Lamiaceae. Tumbaco Ecuador 2014

Tipo de inflorescencia	Densidad de flores			
	Sin flores	Escaso	Medio	Total
Sin inflorescencia	60,87	4,35	0,00	65,22
Espiga	0,00	4,35	4,35	8,70
Racimo	0,00	13,04	13,04	26,09
Total	60,87	21,74	17,39	100,00

## Anexo 19. Autorización de Investigación Científica.



Ministerio  
del Ambiente

### AUTORIZACION DE INVESTIGACION CIENTÍFICA

N° 004-12 IC-FLO-DNB/MA

FLORA X

FAUNA

El Ministerio del Ambiente, en uso de las atribuciones que le confiere La Codificación a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre autoriza a Beatriz Dolores Brito Grandes Documento de Identidad Cédula No.0500957634; Herlinda Susana Espín Mayorga Documento de Identidad Cédula No.1800925131; Clara Elena Villacres Poveda Documento de Identidad Cédula No.1801504422; Armando Rubio Calderón Documento de Identidad Cédula No.0500663083; Cesar Guillermo Tapia Bastidas Documento de Identidad Cédula No.1707191662; Marcelo Vicente Tacan Pérez Documento de Identidad Cédula No.1708009327; Omar German Malagon Avilés Documento de Identidad Cédula No. 1725761322; Chabaco Patricio Armijos Riofrio Documento de Identidad Cédula No. 1102430509; Luis Emilio Cartuche Flores Documento de Identidad Cédula No. 1103767362; Monica Paulina Vega Documento de Identidad Cédula No.1103411078; Natali Elizabeth Solano Documento de Identidad Cédula No.1104083884; Segundo Vladimir Morocho Zaragocin Documento de Identidad Cédula No.1103269070, de nacionalidad ecuatoriana para que lleven a cabo la investigación "Estudio de los Recursos Fitoterapeúticos Ancestrales para su Conservación y Aprovechamiento Sostenible - Fase aprobada; Clasificación taxonómica y la caracterización morfológica de las plantas medicinales conservadas *In Situ*".

De acuerdo a las siguientes especificaciones:

1. Solicitud de: María Beatriz Dolores Brito Grandes Investigador del INIAP.
2. Valoración técnica del proyecto: Gabriela Montoya.
3. Auspicio de Institución Científica Extranjera: Ninguna.
4. Auspicio de Institución Científica Nacional: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP.
5. Contraparte del Ministerio del Ambiente: Coordinadores de Patrimonio Natural y Responsables de Vida Silvestre de las Direcciones Provinciales establecidas en la parte posterior de esta Autorización numeral 11.
6. Complementos Autorizados de la Investigación: 6.1. Colección de Muestras Botánicas: Plantas medicinales conservadas *In situ*.
7. Duración: Julio de 2012 al 31 de Julio de 2013.
8. Obligaciones del investigador: SE COMPROMETE A DEPOSITAR DUPLICADOS DE LAS COLECCIONES DE ESTA INVESTIGACIÓN EN UNA UNIDAD DE MANEJO AUTORIZADA POR EL MINISTERIO DEL AMBIENTE: HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA; ENTREGAR 2 (DOS) COPIAS DEL INFORME FINAL, 1 (UNA) COPIA A CADA UNA DE LAS DIRECCIONES PROVINCIALES DONDE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN, EN ESPAÑOL, IMPRESO Y DIGITAL EN FORMATO PDF; ENTREGAR LA LOCALIZACIÓN EXACTA DE LOS ESPECIMENES COLECTADOS U OBSERVADOS, UNA COPIA DE LAS FOTOGRAFÍAS QUE FORMEN PARTE DE LA INVESTIGACIÓN EN FORMATO DIGITAL AL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y CUMPLIR CON TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS POR NUMERALES EN LA PARTE POSTERIOR DE ESTA AUTORIZACIÓN. EL PLAZO DE ENTREGA DEL INFORME VENCE EL 13 DE JULIO DEL 2013.
9. Del cumplimiento de las obligaciones dispuestas en el párrafo anterior se responsabiliza a: Beatriz Dolores Brito, Herlinda Susana Espín Mayorga, Clara Elena Villacres Poveda, Armando Rubio Calderón, César Guillermo Tapia Bastidas, Marcelo Vicente Tacan Pérez, Omar German Malagon Avilés, Chabaco Patricio Armijos Riofrio, Luis Emilio Cartuche Flores, Monica Paulina Vega, Natali Elizabeth Solano, Segundo Vladimir Morocho Zaragocin

**DIRECCIÓN NACIONAL  
DE BIODIVERSIDAD,  
ÁREAS PROTEGIDAS Y  
VIDA SILVESTRE**

Isabel Endara  
Directora Nacional de Biodiversidad

GMA/07/12  
CC: Coordinadores de Patrimonio Natural  
Responsables de Vida Silvestre

**CERTIFICO**  
ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL

SECRETARÍA GENERAL  
28 JUL 2012

OBLIGACIONES Y CONDICIONES PARA LA VIGENCIA DE ESTA AUTORIZACIÓN:



10. ESTA AUTORIZACIÓN ES EMITIDA BAJO LOS TÉRMINOS APROBADOS EN LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, POR TANTO NO HABILITA EXPORTACIÓN O MOVILIZACIÓN DE FLORA SIN EL CORRESPONDIENTE PERMISO
11. SE AUTORIZA LA INVESTIGACIÓN EN LAS PROVINCIAS BAJO LA JURISDICCIÓN DE LAS DIRECCIONES PROVINCIALES QUE SE RESALTAN A CONTINUACIÓN CARCHI, IMBABURA, PICHINCHA, COTOPAXI, LOJA, ZAMORA CHINCHIPE, ORELLANA, SUCUMBIO Y NAPO.
12. SE AUTORIZA LA COLECCIÓN DE MUESTRAS BOTANICAS CON EL PROPÓSITO DE
- Coleccionar individuos
  - Describir morfológicamente cada especie de interés para esta fase del Proyecto
  - Documentar los datos de la colección de especies de interés para esta fase del Proyecto

13. SE AUTORIZA LA UTILIZACIÓN DE LOS SIGUIENTES MATERIALES Y/O EQUIPOS PARA LA REALIZACIÓN DE ESTA INVESTIGACIÓN

EQUIPO	MATERIALES
Medidor de Coordenadas Geográficas	
Computador Portátil	

14. LAS MUESTRAS PRODUCTO DE ESTA INVESTIGACIÓN DEBERAN SER CATALOGADAS POR INDIVIDUO, DESDE EL NÚMERO 000-004-12 IC-FLO-DNB/MA HASTA 500-004-12 IC-FAU-DNB/MA, BASADO EN LA SOLICITUD DE INVESTIGACIÓN.
15. LOS INDIVIDUOS QUE SE DESTINEN PARA COLECCIÓN EN ESTA INVESTIGACIÓN, DEBERAN SER PRESERVADOS, CURADOS Y DEPOSITADOS EN LA UNIDAD DE MANEJO AUTORIZADA POR EL MINISTERIO DEL AMBIENTE, DE ACUERDO A LO ESPECIFICADO EN EL NUMERAL 8 DE ESTA AUTORIZACIÓN, QUIEN CERTIFICARÁ EL INGRESO A SU COLECCIÓN.
16. EL CUPO ASIGNADO PARA COLECTAR MUESTRAS EN ESTA INVESTIGACIÓN ES DE 500 ESPECÍMENES DE PLANTAS MEDICINALES COLECTADAS EN 10 PROVINCIAS DE ACUERDO A LO ESPECIFICADO EN EL NUMERAL 11 DE ESTA AUTORIZACIÓN, BASADOS EN LO ESPECIFICADO EN LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN SEGÚN DOCUMENTO INIAP-DNC/019.
17. EN EL CASO DE ENCONTRARSE NUEVAS ESPECIES, DEBERÁ NOTIFICARSE A LA DIRECCIÓN NACIONAL DE BIODIVERSIDAD LA DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE ADJUNTANDO LA RESPECTIVA PUBLICACIÓN. LOS ESPECÍMENES TIPO DEBERÁN DEPOSITARSE EN LA UNIDAD DE MANEJO AUTORIZADA POR EL MINISTERIO DEL AMBIENTE DE ACUERDO A LO ESPECIFICADO EN EL NUMERAL 8 DE ESTA AUTORIZACIÓN.
18. NO SE AUTORIZA LA UTILIZACIÓN DE ARMAS DE FUEGO, EXPLOSIVOS O SUSTANCIAS VENENOSAS COMO METODOLOGÍA DE ESTA INVESTIGACIÓN.
19. LOS RESULTADOS DE ESTA INVESTIGACIÓN DEBERAN SER ENTREGADOS AL MINISTERIO DEL AMBIENTE CONFORME LO ESTABLECE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL VIGENTE.
20. NINGÚN ESPÉCIMEN PRODUCTO DE ESTA INVESTIGACIÓN PODRÁ SER UTILIZADO PARA USO COMERCIAL O COMO MATERIAL PARA MANEJO INSITU / EXSITU, SIN LA CORRESPONDIENTE AUTORIZACIÓN DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE.
21. ESTAS MUESTRAS NO PODRÁN SER UTILIZADOS EN CUALQUIER ACTIVIDAD DE BIOPROSPECCIÓN NI ACCESO A RECURSO GENÉTICO SIN LA CORRESPONDIENTE AUTORIZACIÓN DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE.
22. PARA EL INGRESO A ÁREAS DE PROPIEDAD PRIVADA LOS INVESTIGADORES DEBERÁN CONTAR CON LA AUTORIZACIÓN DEL RESPECTIVO PROPIETARIO.
23. PARA LA MOVILIZACIÓN DE TODOS LOS EJEMPLARES COLECTADOS EN ESTA AUTORIZACIÓN EL INVESTIGADOR, DEBERÁ CONTAR CON LA RESPECTIVA ORDEN DE MOVILIZACIÓN EMITIDA POR LAS DIRECCIONES PROVINCIALES DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE.
24. ESTA AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PODRÁ SER RENOVADA ANUALMENTE PREVIO AL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRAÍDAS POR EL INVESTIGADOR, ENTREGA Y APROBACIÓN DE INFORMES PARCIALES O FINALES EN LAS FECHAS INDICADAS.
25. SE SOLICITARÁ PRÓRROGA QUINCE DÍAS ANTES DE LA FECHA DE VENCIMIENTO QUE INDICA ESTE DOCUMENTO.
26. EL REGISTRO DE LA LOCALIZACIÓN EXACTA DE LOS ESPECÍMENES COLECTADOS U OBSERVADOS ASÍ COMO FOTOGRAFÍAS, INFORME PARCIAL O FINAL DEBERÁ SER ENTREGADO EN FORMATO DIGITAL PDF, PARA SU INGRESO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (INCLUYENDO INFORMACIÓN SOBRE LAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS) Y PARA A LA PÁGINA WEB DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE.
27. TODO USO INDEBIDO DE ESTA AUTORIZACIÓN, ASÍ COMO EL INCUMPLIMIENTO DE ASPECTOS LEGALES, ADMINISTRATIVOS O TÉCNICOS ESTABLECIDOS EN LA MISMA, SERÁN SANCIONADOS DE ACUERDO A LA CODIFICACIÓN A LA LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE Y AL TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA, Y DEMÁS NORMATIVA PERTINENTE.
28. TASA POR AUTORIZACIÓN: 20 VEINTE DÓLARES DEPOSITADOS CON PAPELETA No. 1063284 DEL 18 DE JULIO DEL 2012 EN EL BANCO NACIONAL DE FOMENTO CUENTA 0010000785.

## Anexo 20. Informes de Identificación de plantas medicinales.

### MUSEO ECUATORIANO DE CIENCIAS NATURALES (MECN) HERBARIO NACIONAL (QCNE)

Avenida Río Coca, E6-115 e Isla Fernandina  
Casilla Postal 17-07-8976. Tel/Fax (593-2) 2441-592, 2449 824  
Quito-Ecuador

#### Informe de Identificación Taxonómica

SOLICITANTE: Ing. Beatriz Brito, INIAP

FECHA: 1 de agosto de 2013

Nº MUESTRA	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
MT-AA 004	LAMIACEAE	<i>Salvia</i> sp.
MT-AA 159	VERBENACEAE	<i>Phyla strigulosa</i> (M. Martens & Galeotti) Moldenke cf.
MT-AA 051	GERANIACEAE	<i>Pelargonium</i> sp.
MT-AA 183	GERANIACEAE	<i>Geranium</i> sp.
MT-AA 261	AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.) Kuntze
MT-KN 168	ASTERACEAE	<i>Adenostemma fosbergii</i> R.M. King & H. Rob.
MT-JA 209	PIPERACEAE	<i>Peperomia microphylla</i> Kunth
MT-KN 141	ASTERACEAE	<i>Ageratum conyzoides</i> L.
MT-AA 262	AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera pubiflora</i> (Benth.) Kuntze
MT-KN 171	ACANTHACEAE	<i>Justicia colorata</i> (Nees) Wassh.
MT-JA 208	PIPERACEAE	<i>Peperomia galioides</i> Kunth
MT-KN 142	LYTHRACEAE	<i>Cuphea strigulosa</i> Kunth
MT-AA 148	AMARANTHACEAE	<i>Iresine herbstii</i> Hook.
MT-AA 128	AMARANTHACEAE	<i>Iresine herbstii</i> Hook.
MT-KN 157	VERBENACEAE	<i>Lantana rugulosa</i> Kunth
MT-AA 137	AMARANTHACEAE	<i>Iresine angustifolia</i> Euphrasén
MT-KN 111	VERBENACEAE	<i>Phyla strigulosa</i> (M. Martens & Galeotti) Moldenke cf.

Total de muestras botánicas identificadas: 17

Fuente para identificación, nomenclatura e información:

1. Especímenes botánicos conservados en el QCNE
2. [www.tropicos.org](http://www.tropicos.org).

Identificado por: Dr. Efraín Freire y Dra. Diana Fernández



**Nota:** Con el informe de identificación taxonómica, se entrega los 17 especímenes dejados en el Herbario Nacional para su identificación.



**MUSEO ECUATORIANO DE CIENCIAS NATURALES (MECN)  
HERBARIO NACIONAL (QCNE)**

Avenida Río Coca, E6-115 e Isla Fernandina  
Casilla Postal 17-07-8976. Tel/Fax (593-2) 2441-592, 2449 824  
Quito-Ecuador

**Informe de Identificación Taxonómica**

**SOLICITANTE:** Ing. Beatriz Brito, INIAP

**FECHA:** 15 de octubre de 2013

Nº MUESTRA	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
MT-JA 031	ASTERACEAE	Valeriana	<i>Bidens bipinnata</i> L.
MT-JA 110	LAMIACEAE	Sulchun negro	<i>Salvia hispanica</i> L. cf.
MT-JA 048	LAMIACEAE	Mejorana u orégano	<i>Origanum vulgare</i> L.
MT-JA 196	LAMIACEAE	s/n	<i>Origanum</i> aff.
JV-JA 240	BRASSICACEAE	Alelia blanca	<i>Matthiola incana</i> (L.) W.T. Aiton
MF-AA 341	LAMIACEAE	Mentol	<i>Minthostachys mollis</i> (Kunth) Griseb. aff.
JV-JA 235	LAMIACEAE	Salvia	<i>Salvia leucophylla</i> Greene
JV-JA 245	PIPERACEAE	Pataconyuyo	<i>Peperomia peltigera</i> C. DC.
MT-JA 145	AIZOACEAE	Verdolaga de salitral	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.
MT-JA 214	ARALIACEAE		<i>Nothopanax</i> aff.
MT-AA 274	AMARANTHACEAE	Pedorrera	<i>Alternanthera</i> sp.
MT-JA 125	ASTERACEAE	Botoncillo	<i>Acmella repens</i> (Walter) Rich.
MT-AA 177	ASTERACEAE	Zinzo	<i>Tagetes multiflora</i> Kunth
MT-JA 020	BRASSICACEAE	Chichicara	<i>Lepidium chichicara</i> Desv.
MT-JA 103	LAMIACEAE	Menta, estragón	<i>Satureja brownei</i> (Sw.) Briq.
MT-AA 261	AMARANTHACEAE	Moradilla roja	<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.)
MT-JA 160	LAMIACEAE	Hierba ceniza	<i>Marrubium vulgare</i> L.

**Total de muestras botánicas identificadas:** 17

**Fuente para identificación, nomenclatura e información:**

1. Especímenes botánicos conservados en el QCNE
2. [www.tropicos.org](http://www.tropicos.org).

**Identificado por:** Drs. Efraín Freire y Diana Fernández



**Nota:** Con el informe de identificación taxonómica, se entrega los 17 especímenes dejados en el Herbario Nacional para su identificación.

**MUSEO ECUATORIANO DE CIENCIAS NATURALES (MECN)  
HERBARIO NACIONAL (QCNE)**

Avenida Río Coca, E6-115 e Isla Fernandina  
Casilla Postal 17-07-8976. Tel/Fax (593-2) 2441-592, 2449 824  
Quito-Ecuador

**Informe de identificación taxonómica de especímenes vegetales**

**SOLICITANTE:** Ing. Beatriz Brito, INIAP

**FECHA:** 29 de noviembre del 2013

Nº MUESTRA	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
183	ACANTHACEAE	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.
MT-JA 92	ACANTHACEAE	<i>Justicia secunda</i> Vahl
MT-AA 091	AMARANTHACEAE	<i>Chenopodium Murale</i> L. cf.
MT-AA 1	AMARANTHACEAE	<i>Iresine herbstii</i> Hook.
MT-AA 82	AMARANTHACEAE	<i>Iresine herbstii</i> Hook.
MT-JA 250	AMARANTHACEAE	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
MT-AA 003	ASTERACEAE	<i>Artemisia absinthium</i> L.
050	ASTERACEAE	<i>Mikania</i> sp.
022	BIGNONIACEAE	<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry
100	COMMELINACEAE	<i>Callisia</i> sp.
MT-AA 79	COMMELINACEAE	<i>Callisia</i> sp.
209	CRASSULACEAE	<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Oken
200	CRASSULACEAE	<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Oken
MT-JA 116	EUPHORBIACEAE	<i>Croton elegans</i> Kunth
006	GESNERIACEAE	<i>Columnnea villosissima</i> Mansf.
MT-JA 103	LAMIACEAE	<i>Satureja brownei</i> (Sw.) Briq.
027	LAMIACEAE	<i>Origanum vulgare</i> L.
MT-JA 027	LAMIACEAE	<i>Thymus vulgaris</i> L.
191	MALVACEAE	<i>Abutilon striatum</i> Dicks. ex Lindl.
MT-AA 125	MALVACEAE	<i>Pelargonium odoratissimum</i> (L.) L'Hér.
MT-AA 44	MALVACEAE	<i>Pelargonium roseum</i> Willd.
MT-AA 162	MALVACEAE	<i>Pelargonium graveolens</i> L'Hér. ex Aiton aff.
MT-JA 22	MALVACEAE	<i>Pelargonium × hortorum</i> L.H. Bailey
MT-JA 43	MALVACEAE	<i>Pelargonium odoratissimum</i> (L.) L'Hér.
014	PHYTOLACCACEAE	<i>Petiveria alliacea</i> L.
098	PIPERACEAE	<i>Peperomia galioides</i> Kunth
MT-JA 178	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago major</i> L.
041	SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.
10	SOLANACEAE	<i>Brunfelsia grandiflora</i> subsp. <i>schultesii</i> Plowman
001	URTICACEAE	<i>Urera laciniata</i> Wedd.
76	ZINGIBERACEAE	<i>Costus</i> sp.

**Nota:** Las identificaciones de las muestras infértiles son tentativas, es necesario contar con las estructuras de flores o frutos para su verificación.

**Total de especies:** 31

**Fuente para nomenclatura:** [www.tropicos.org](http://www.tropicos.org).

**Identificado por:** Drs. Efraín Freire, Carlos Cerón y Diana Fernández.



**MUSEO ECUATORIANO DE CIENCIAS NATURALES (MECN)  
HERBARIO NACIONAL (QCNE)**

Avenida Río Coca, E6-115 e Isla Fernandina  
Casilla Postal 17-07-8976. Tel/Fax (593-2) 2441-592, 2449 824  
Quito-Ecuador

**Informe de identificación taxonómica de especímenes vegetales**

**SOLICITANTE:** Ing. Beatriz Brito, INIAP

**FECHA:** 07 de febrero del 2014

Nº MUESTRA	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Ecu 20394	AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera</i> sp.
Ecu 20253	ARACEAE	<i>Dieffenbachia</i> sp.
Ecu20401	CYPERACEAE	<i>Cyperus</i> sp.
Ecu20066	LAMIACEAE	<i>Origanum x majoricum</i> Camb.
Ecu20400	ARACEAE	<i>Chlorospatha</i> sp.
Ecu20054	PIPERACEAE	<i>Peperomia inaequalifolia</i> Ruiz & Pav.
Ecu20032	ASTERACEAE	<i>Calendula officinalis</i> L.
Ecu20246	ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia</i> sp.
Ecu20388	EQUISETACEAE	<i>Equisetum giganteum</i> L.
Ecu20402	POACEAE	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf
Ecu20310	ZINGIBERACEAE	<i>Renealmia</i> sp.
Ecu20286	ASPARAGACEAE	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain aff.
Ecu20279	POACEAE	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf

**Fuente para identificación, nomenclatura e información:**

1. Especímenes botánicos conservados en el QCNE
2. [www.tropicos.org](http://www.tropicos.org).

**Identificado por:**

Ing. Bibiana Cuamacas, Drs. Diana Fernández y Efraín Freire

**Nota:** Con el informe de identificación taxonómica, se entregan los 13 especímenes dejados en el Herbario Nacional para su identificación.

